

# Inhoudsopgawe

<b>1</b>	<b>Onderwysersgids</b>	<b>6</b>
1.1	Kurrikulumoorsig . . . . .	6
1.2	Die Lewenswetenskappe kurrikulum . . . . .	8
1.3	Leerplan . . . . .	14
1.4	Assessering . . . . .	26
<b>2</b>	<b>Inleiding tot Lewenswetenskappe</b>	<b>46</b>
2.1	Lewenswetenskappe Oriëntasie . . . . .	46
2.2	Die Wetenskaplike Metode . . . . .	47
2.3	Belangrike beginsels en verhoudings in Lewenswetenskappe . . . . .	47
2.4	Voorstelling van data . . . . .	48
2.5	Wiskundige vaardighede in Lewenswetenskappe . . . . .	51
2.6	Laboratorium veiligheids-prosedures . . . . .	51
<b>3</b>	<b>Die chemie van die lewe</b>	<b>54</b>
3.1	Oorsig . . . . .	54
3.2	Molekules vir lewe . . . . .	55
3.3	Anorganiese verbindings . . . . .	55
3.4	Organiese verbindings . . . . .	56
3.5	Vitamiene . . . . .	69
3.6	Aanbevole Dieet Toelae . . . . .	69
3.7	Opsomming . . . . .	71
<b>4</b>	<b>Selle: die basiese eenhede van lewe</b>	<b>82</b>
4.1	Oorsig . . . . .	82
4.2	Molekulêre samestelling van selle . . . . .	83
4.3	Selstruktuur en funksie . . . . .	86
4.4	Selorganelle . . . . .	90
4.5	Opsomming . . . . .	96
4.6	Einde van hoofstuk oefeninge . . . . .	98
<b>5</b>	<b>Seldeling</b>	<b>104</b>
5.1	Oorsig . . . . .	104
5.2	Die selsiklus . . . . .	105
5.3	Die rol van mitose . . . . .	105
5.4	Kanker . . . . .	105
5.5	Opsomming . . . . .	111
5.6	Oefeninge aan einde van hoofstuk . . . . .	112
<b>6</b>	<b>Plant- en diereweefsels</b>	<b>116</b>

6.1	Oorsig . . . . .	116
6.2	Weefsels . . . . .	117
6.3	Plantweefsels . . . . .	118
6.4	Dierweefsels . . . . .	126
6.5	Toepassing van inheemse kennis en biotegnologie . . . . .	127
6.6	Die blaar as 'n orgaan . . . . .	128
6.7	Opsomming . . . . .	129
<b>7</b>	<b>Ondersteuning- en vervoerstelsels by plante</b>	<b>136</b>
7.1	Oorsig . . . . .	136
7.2	Anatomie van dikotiele plante . . . . .	137
7.3	Transpirasie . . . . .	141
7.4	Verwelking en guttasie . . . . .	148
7.5	Opname van water en minerale soute deur die wortels . . . . .	149
7.6	Opsomming . . . . .	152
<b>8</b>	<b>Ondersteuningstelsels by diere</b>	<b>162</b>
8.1	Oorsig . . . . .	162
8.2	Skelette . . . . .	163
8.3	Menslike skelet . . . . .	163
8.4	Muskulo-skeletale weefsels . . . . .	167
8.5	Menslike beweging . . . . .	177
8.6	Spier-struktuur en funksie . . . . .	177
8.7	Siekte-toestande . . . . .	177
8.8	Opsomming . . . . .	178
<b>9</b>	<b>Vervoerstelsels by diere</b>	<b>188</b>
9.1	Oorsig . . . . .	188
9.2	Sirkulasiestelsels by diere . . . . .	189
9.3	Limf-sirkulasie-stelsel . . . . .	195
9.4	Kardiovaskulêre siektes . . . . .	195
9.5	Behandeling van hartsiektes . . . . .	196
9.6	Opsomming . . . . .	196
<b>10</b>	<b>Biosfeer tot ekosisteme</b>	<b>210</b>
10.1	Oorsig . . . . .	210
10.2	Biosfeer . . . . .	211
10.3	Biome . . . . .	212
10.4	Omgewing . . . . .	221
10.5	Ekosisteme . . . . .	221
10.6	Energievloei . . . . .	233
10.7	Voedingstofkringlope . . . . .	236
10.8	Ekotoerisme . . . . .	237
10.9	Opsomming . . . . .	237
<b>11</b>	<b>Biodiversiteit en klassifikasie</b>	<b>250</b>
11.1	Oorsig . . . . .	250
11.2	Biodiversiteit . . . . .	251
11.3	Klassifikasie-skemas . . . . .	251
11.4	Vyf-koninkryk-stelsel . . . . .	253

11.5 Opsomming . . . . .	257
<b>12 Geskiedenis van lewe op Aarde</b>	<b>262</b>
12.1 Oorsig . . . . .	262
12.2 Voorstellings van die geskiedenis van lewe . . . . .	263
12.3 Die Geskiedenis van Lewe . . . . .	266
12.4 Massa-uitwissings . . . . .	268
12.5 Menslike impak op biodiversiteit en die omgewing . . . . .	271
12.6 Fossieltoerisme . . . . .	272
12.7 Opsomming . . . . .	272
<b>Units used in the book</b>	<b>277</b>
<b>Oplossings vir oefeninge</b>	<b>279</b>
<b>Lys van definisies</b>	<b>280</b>







## *Onderwysersgids*

1.1	<i>Kurrikulumoorsig</i>	6
1.2	<i>Die Lewenswetenskappe kurrikulum</i>	8
1.3	<i>Leerplan</i>	14
1.4	<i>Assessering</i>	26

## 1.1 Kurrikulumoorisig

ESH2

Geagte opvoeder, welkom by die span van opvoeders wat 'n verskil wil maak deur die wonders van die Lewenswetenskappe aan leerders te openbaar. Dit is 'n voorreg om leerders te lei om kritiese denkers te word!

Lewenswetenskappe is 'n vakgebied wat die lewens van almal wat dit bestudeer sal verryk. Dit help nie slegs die leerders om hulself beter te verstaan nie, maar dit sal hulle in staat stel om 'n diepe waardering van die wêreld rondom hulle te ontwikkel, en om hulle te lei om ingeligte besluite oor hul eie gesondheid te maak, asook oor die welstand van die planeet.

### Die KABV / CAPS kurrikulum

ESH3

Vanaf die begin van Januarie 2012, is alle studie en onderrig in die openbare en onafhanklike skole in Suid Afrika in die Nasionale Kurrikulum- en Assessering-Beleidsverklaring (KABV / CAPS) dokument (Januarie 2012) neergelê. Nasionale Kurrikulum- en Assessering beleidsverklarings is vir elke vak ontwikkel. Die dokumente vervang alle vorige Vakverklarings, Leerprogramriglyne en Vakassesseringsriglyne in Graad R-12. Alle opvoeders moet kennis neem van die KABV- / CAPS-dokument en dit bestudeer.

#### **Die nasionale agenda en hoe die kurrikulum hierdie agenda kan dien:**

(a) Die kennis, vaardighede en waardes wat die moeite werd is om te leer vir leerders in Suid-Afrika is duidelik uiteengesit in die Nasionale Kurrikulum- en Assesseringsbeleidsraamwerk vir Lewenswetenskappe. Die inhoud skakel met die omgewing van die leerders en word aangebied binne die plaaslike konteks, met 'n bewustheid van wêreldwye tendense.

(b) Die Nasionale Kurrikulumverklaring Graad R - 12 onderneem om:

- alle leerders toe te rus, ongeag hul sosio-ekonomiese agtergrond, ras, geslag, fisiese vermoë of intellektuele vermoë, met die kennis, vaardighede en waardes wat nodig is om sinvol deel te neem in die samelewing as burgers van 'n vry land
- toegang te bied tot hoër onderwys
- die oorgang van leerders vanaf onderwysinstellings na die werkplek te fasiliteer
- werkgewers te voorsien van 'n voldoende profiel van 'n leerder se bevoegdhede

(c) Die belangrikste beginsels van die Nasionale Kurrikulumverklaring vir graad R - 12 (vollediger beskryf in die dokument) is:

- sosiale transformasie: om seker te maak dat die opvoedkundige verskille van die verlede reggestel is, deur die verskaffing van gelyke onderwysgeleenthede aan almal
- aktiewe en kritiese studie: om 'n aktiewe en kritiese benadering tot studie aan te moedig, nie net 'n masjinale leer van die gegewe feite
- hoë kennis en vaardighede: bepaalde minimum standaarde van kennis en vaardighede wat in elke graad bereik moet word
- vordering: die inhoud en konteks van elke graad toon vordering van eenvoudig na kompleks
- menseregte, inklusiwiteit, omgewings- en sosiale geregtigheid: sensitiwiteit vir kwessies soos armoede, ongelykheid, ras, geslag, taal, ouderdom, gestremdheid en ander faktore
- waardering vir inheemse kennissisteme: die erkenning van die ryk geskiedenis en erfenis van hierdie land
- geloofwaardigheid, gehalte en doeltreffendheid: om onderwys te voorsien wat vergelykbaar is in gehalte, breedte en diepte aan dié van ander lande

(d) Die doelstellings soos gelys in die Nasionale Kurrikulumverklaring Graad R - 12 interpreteer die soort burger wat die onderwysstelsel probeer ontwikkel. Dit het ten doel om leerders te ontwikkel wat in staat is om:

- probleme te kan identifiseer en oplos en om besluite te neem deur kritiese en kreatiewe denke
- effektief te werk as individue en saam met ander as lede van 'n span
- te organiseer en hulself en hul aktiwiteite verantwoordelik en doeltreffend te bestuur
- inligting te versamel, te ontleed en te organiseer en dit krities te evalueer
- effektief te kommunikeer deur gebruik te maak van visuele, simboliese en / of taalvaardighede in verskillende vorme
- wetenskap en tegnologie doeltreffend te gebruik en kritiese verantwoordelikheid teenoor die omgewing en die gesondheid van ander te openbaar
- 'n begrip van die wêreld as 'n stel verwante stelsels te demonstreer deur te erken dat die konteks waarin probleemoplossings geskied, nie in isolasie bestaan nie

(e) Inklusiwiteit is een van die belangrikste beginsels van die Nasionale Kurrikulumverklaring Graad R - 12 en 'n sentrale deel van die organisasie, beplanning en onderrig by elke skool. Opvoeders moet:

- 'n goeie begrip hê van die hindernisse tot leer asook hoe om dit aan te spreek
- weet hoe om te beplan vir diversiteit
- struikelblokke in die klaskamer aan te spreek
- verskeie strategieë gebruik vir kurrikulum differensiasie (Raadpleeg die Departement van Basiese Onderwys se riglyne vir Inklusiewe Onderrig en Leer (2010))
- leerhindernisse aanspreek deur gebruik te maak van strukture binne die gemeenskap, distriksgebaseerde ondersteuningspanne, Institusionele vlak ondersteuningspanne, ouers en Spesiale Skole as hulpmiddelsentrums

## 1.2 Die Lewenswetenskappe kurrikulum ESH4

### Lewenswetenskappe oriëntasie ESH5

Die eerste afdeling in Graad 10 is ontwerp om leerders voor te berei vir Lewenswetenskappe in die VOO-fase. Hierdie inleiding het ten doel om wat die leerders in die AOO-fase (Natuurwetenskappe) geleer het, te verbind met wat hulle in die VOO (Lewenswetenskappe) gaan leer. Die vak Lewenswetenskappe bou voort op die kennis en vaardighede wat verkry is uit die Lewenswetenskappe-kennisareas in AOO-fase. Hierdie inleiding tot Lewenswetenskappe sal die wetenskaplike benadering beskryf. Dit is belangrik dat leerders verstaan hoe kennis in die wetenskap verkry en saamgestel word. Ten einde hierdie doel te bereik, moet inleiding fokus daarop om die leerders met 'n verskeidenheid van vaardighede toe te rus, wat hulle sal ontwikkel tydens hul eie wetenskaplike pogings.

### Lewenswetenskappe se inhoudsraamwerk ESH6

Vier "Kennisareas" word gebruik om Lewenswetenskappe se inhoudsraamwerk te organiseer. Die kennis word progressief oor die drie jare van die VOO-fase ontwikkel. Hierdie kennisareas is:

- Kennisarea 1: Lewe op die molekulêre, sellulêre en weefselvlak
- Kennisarea 2: Lewensprosesse in plante en diere
- Kennisarea 3: Omgewingstudies
- Kennisarea 4: Diversiteit, verandering en kontinuïteit

Daar is 'n mate van buigsaamheid in die volgorde waarin die Kennisareas gedek kan word. Dit is egter belangrik om die volgorde van Kennisarea 1 voor Kennisarea 2 en Kennisarea 3 voor Kennisarea 4 te behou. Onderwysers moet self besluit wat die volgorde gaan wees (òf hulle begin die jaar met Kennisarea 1 en 2, òf hulle begin die jaar met Kennisarea 3 en 4).

## Die doel van die bestudering van Lewenswetenskappe ESH7

Die doel van die bestudering van Lewenswetenskappe kan soos volg opgesom word:

- Die ontwikkeling van wetenskaplike kennis en begrip
- Die ontwikkeling van die wetenskaplike prosesvaardighede (Wetenskaplike Ondersoeke)
- Die ontwikkeling van 'n begrip van die rol van wetenskap in die samelewing

## Spesifieke doelwitte

ESH8

Die Departement van Basiese Onderwys het 'n aantal vak-spesifieke doelwitte voorgestel om die bogenoemde doelstellings te bereik.

Volgens KABV / CAPS, is hierdie doelwitte soos volg:

- Spesifieke doelwit 1, wat verband hou met die ken van die vakinhoud (teorie).
- Spesifieke doelwit 2, wat betrekking het op doen van wetenskaplike of praktiese werk en ondersoeke.
- Spesifieke doelwit 3, wat verband hou met die begrip van en die toepassings van Lewenswetenskappe in die alledaagse lewe, sowel as 'n begrip van die geskiedenis van wetenskaplike ontdekkings en die verhouding tussen inheemse kennis en wetenskap.

### Spesifieke Doelwit 1: Kennis van Lewenswetenskappe

Daar word van leerders verwag om 'n begrip van Lewenswetenskappe se konsepte, prosesse, verskynsels, meganismes, beginsels, teorieë en modelle te ontwikkel.

#### 1.1 Verwerwing van kennis: Kennis verkry en onthou

In die proses om kennis te verkry, moet leerders:	Werkwoorde wat deur onderwysers gebruik kan word:
<ul style="list-style-type: none"><li>• Toegang tot inligting hê</li><li>• Sleutel-idees kan kies</li><li>• Feite kan onthou</li><li>• Konsepte / begrippe en prosesse kan beskryf</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Verskaf</li><li>• Benoem</li><li>• Etiketteer / Benoem</li><li>• Lys</li><li>• Definieer</li><li>• Beskryf</li></ul>

**1.2 Begrip:** Verstaan en maak die verband tussen idees en begrippe om betekenis aan Lewenswetenskappe te gee

In die proses van betekenisverkryging en begrip moet leerders:	Werkwoorde wat deur onderwysers gebruik kan word:
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 'n Konseptuele raamwerk bou van wetenskap-idees</li> <li>• Kennis organiseer of herorganiseer om nuwe betekenis te kan aflei</li> <li>• Opsommings skryf</li> <li>• Vloiediagramme, diagramme en breinkaarte ontwikkel</li> <li>• Patrone en tendense herken</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verduidelik</li> <li>• Vergelyk</li> <li>• Herrangskik</li> <li>• Gee 'n voorbeeld</li> <li>• Illustreer</li> <li>• Bereken</li> <li>• Interpreteer</li> <li>• Stel 'n rede</li> <li>• Maak 'n veralgemening</li> <li>• Interpreteer inligting of data</li> <li>• Voorspel</li> <li>• Kies</li> <li>• Onderskei</li> </ul>

**1.3 Toepassing:** Pas kennis van Lewenswetenskappe toe in nuwe en onbekende situasies

Leerders moet in staat wees om:	Werkwoorde wat deur onderwysers gebruik kan word:
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inligting op 'n nuwe manier te gebruik</li> <li>• Kennis toe te pas in nuwe en onbekende kontekste/situasies</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Demonstreer</li> <li>• Interpreteer</li> <li>• Voorspel</li> <li>• Vergelyk</li> <li>• Onderskei</li> <li>• Illustreer</li> <li>• Bereken / Los op</li> <li>• Kies</li> </ul>

**1.4 Sintese:** Ontleed, evalueer en sintetiseer wetenskaplike kennis, konsepte/-begrippe en idees

Tydens die leerproses van wetenskap moet leerders in staat wees om:	Werkwoorde wat deur onderwysers gebruik kan word:
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inligting/data te analiseer</li> <li>• Die verwantskappe tussen bestaande kennis en nuwe idees te herken</li> <li>• Wetenskaplike inligting krities te evalueer</li> <li>• Aannames te identifiseer</li> <li>• Inligting te kategoriseer</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Waardeer</li> <li>• Argumenteer</li> <li>• Skat</li> <li>• Kies</li> <li>• Evalueer</li> <li>• Verdedig 'n standpunt</li> <li>• Vergelyk</li> <li>• Kontrasteer</li> <li>• Kritiseer</li> <li>• Onderskei</li> </ul>

### Spesifieke Doelwit 2: Onderzoek van Lewenswetenskappe verskynsels

Praktiese ondersoek behels 'n spesifieke verskeidenheid vaardighede wat onder Spesifieke Doel 2 gelys is. Leerders se kennis en begrip van die wetenskap moet egter binne die konteks van die kognitiewe domein van Spesifieke Doelwit 1 geassesseer word.

Spesifieke Doelwit 2: Vaardighede	Beskrywing
2.1 Instruksies volg	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Leerders moet 'n stel instruksies gegee word om te volg</li> <li>• Nakoming van veiligheidsmaatreëls</li> </ul>
2.2 Toerusting of apparaat hanteer	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kennis van die apparaat/toerusting (wat dit is, die naam daarvan en waarvoor dit gebruik word)</li> <li>• Gebruik van chemikalieë</li> <li>• Gepaste en veilige gebruik van toerusting</li> <li>• Gebruik van chemikalieë met die nodige voorsorg</li> </ul>

Spesifieke Doelwit 2: Vaardighede	Beskrywing
2.3 Waarnemings maak	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tekeninge</li> <li>• Beskrywings</li> <li>• Groepering van materiale of voorbeelde (waarneembare ooreenkomste en/of verskille)</li> <li>• Metings</li> <li>• Vergelyk materiaal voor en na behandeling</li> <li>• Waarneming van die resultate van 'n eksperimentele ondersoek wat die aanteken van inligting op 'n toepaslike wyse vereis</li> <li>• Tel</li> </ul>
2.4 Inligting of data aanteken/ Rekordhouding van data	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eenvoudige tabelle</li> <li>• Tekeninge</li> <li>• Beskrywings</li> <li>• Sirkelgrafieke</li> <li>• Lyngrafieke</li> <li>• Histogram of staafgrafiek / kolomgrafiek as geskik vir die data en die keuse van 'n geskikte assestelsel en skale</li> </ul>
2.5 Meting	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lees lineêre en twee-dimensionele skale</li> <li>• Op skaal teken deur die keuse van die korrekte asse</li> <li>• Meting van hoeveelhede</li> <li>• Maak geldige metings van veranderlikes, maak herhaalde metings om 'n gemiddeld te verkry</li> <li>• Erkennung, of die verskaffing van die korrekte eenhede vir algemene metings</li> <li>• Tel stelselmatig</li> </ul>
2.6 Interpreteer	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Skakel inligting om na 'n gepaste grafiek, tabel, ens., en onttrek data</li> <li>• Kennis toepas</li> <li>• Ontleed en erken patrone of tendense</li> <li>• Erken beperkings van die eksperimentele prosedures</li> <li>• Afleidings maak op die grond van bewyse om 'n gevolgtrekking te maak</li> </ul>



Spesifieke Doelwit 2: Vaardighede	Beskrywing
2.7 Ondersoeke en eksperimente te ontwerp/beplan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifisering van 'n probleem</li> <li>• Die formulering van hipoteses</li> <li>• Die kies van apparaat of toerusting en/of materiale</li> <li>• Identifisering van veranderlikes</li> <li>• Voorstelle van maniere om veranderlikes te beheer</li> <li>• Beplanning van 'n eksperiment</li> <li>• Voorstelle van maniere om resultate aan te teken</li> <li>• Begrip vir die noodsaaklikheid om herhaling en kontrolering te doen</li> </ul>

**Spesifieke Doelwit 3: Waardering en begrip vir die geskiedenis, die belangrikheid en toepassings van Lewenswetenskappe in die samelewing**

Spesifieke Doelwit 3: Vaardighede	Beskrywing
3.1 Begrip vir die geskiedenis en die toepaslikheid van sekere/sommige wetenskaplike ontdekkings	Die vakinhoud verskaf die konteks vir die leer van die geskiedenis van wetenskaplike ontdekkings en hul toepassings in die samelewing. Hierdie aspekte, die geskiedenis en die toepassing daarvan, moet gekoppel wees aan en onderrig word met die onderwerpe en inhoud wat verband hou met 'n spesifieke ontdekking of 'n bepaalde wetenskaplike.
3.2 Verwantskap tussen inheemse kennis en Lewenswetenskappe	Leerders moet verskillende kulturele kontekste waarin inheemse kennisstelsels ontwikkel het verstaan. Die voorbeelde van inheemse kennis wat vir die studie gekies word, moet sover as moontlik verskillende Suid-Afrikaanse kulturele groepe weerspieël. Dit moet ook direk gekoppel word aan spesifieke Lewenswetenskappe vakinhoud.

Spesifieke Doelwit 3: Vaardighede	Beskrywing
3.3 Die waarde en toepassing van Lewenswetenskappe-kennis in die industrie, ten opsigte van loopbaangeleenthede en in die alledaagse lewe	Lewenswetenskappe-kennis kan toegepas word en is relevant in verskillende aspekte van die samelewing. Voorbeelde moet relevant wees tot die vakinhoud waarmee leerders op 'n bepaalde tyd besig is. Leerders moet die positiewe en negatiewe effekte van biotegnologie op die omgewing evalueer en opsom. Leerders moet bewus gemaak word van loopbane in die veld van Lewenswetenskappe.
3.4 Die ontwikkeling van taalvaardighede: Lees en Skryf	Die onderrig van taal strek oor die hele kurrikulum. Dit is belangrik om leerders die geleenthede te gee om hul taalvaardighede te ontwikkel en te verbeter in die konteks van die leer van Lewenswetenskappe. Dit sal dus van kritiese belang wees om leerders die geleentheid te gee om wetenskaplike tekste te lees en om verslae, paragrawe en kort opstelle te skryf, as deel van veral, (maar nie uitsluitlik nie) informele assessering vir leer.

## Tydstoekenning

ESH9

Die tydstoekenning vir Lewenswetenskappe vir graad 10 is vier ure per week.

Die kurrikulum vir graad 10 is ontwerp sodat voltooiing kan geskied binne 32 weke uit die 40 weke van die skooljaar. Dit laat 'n buffer van agt weke in die jaar toe vir eksamens, toetse en ontwrigting as gevolg van ander skoolaktiwiteite.

## 1.3 Leerplan

ESHB

Week	Inhoud	Assessering
<b>Oriëntasie tot Lewenswetenskappe</b>		
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lewenswetenskappe oriëntasie</li> <li>• Hoe die wetenskap werk</li> <li>• Wetenskaplike vaardighede</li> </ul>	

Week	Inhoud	Assessering
<b>Kennisarea 1: Lewe op Molekulêre, Sellulêre en Weefselvlak (10 weke)</b>		
<b>Die chemie van lewe (2.5 weke)</b>		
2-4	<p>Organiese molekules bestaan uit C, H, O en sommige bevat ook N en P</p> <p><b>Anorganiese verbindings</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Water: 2 H and 1 O</li> <li>• Minerale: bv. Na, K, Ca, P, Fe, I, nitrate, fosfate. Makro- and mikro-elemente. Hoof funksies en gebreksiektes.</li> <li>• Die noodsaaklikheid van kunsmis in wangebruikte grond</li> <li>• Eutrofikasie</li> </ul> <p><b>Organiese verbindings</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Koolhidrate - monosakkariede (enkelvoudige suikers) bv glukose en fruktose; disakkariede (dubbele suikers) bv sukrose en maltose; polisakkariede (veelvoudige suikers) bv stysel, sellulose en glikogeen</li> <li>• Lipiede (vette en olies) - 1 gliserol en 3 vetsure: onversadigde en versadigde vette. Cholesterol in voedsel. Hartsiektes.</li> <li>• Proteïene - aminosure (C, H, O en N en sommige besit P, S, Fe). Proteïene is sensitief vir temperatuur en pH; verloor struktuur en funksie <ul style="list-style-type: none"> <li>– Rol van ensieme by die afbreek / sintese van molekules</li> <li>– Invloed van temperatuur en pH op ensiemwerking</li> <li>– Slot-en-sleutel-model van hoe ensieme werk</li> <li>– Ensieme in alledaagse lewe (bv. waspoeiers)</li> </ul> </li> <li>• Melding van nukleïensure: DNA en RNA - bestaan uit C, H, O, N en P (Geen detail oor bou nie)</li> <li>• Vitamiene bv. A, een van die B-vitamiene, C, D en E</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Voedseltoets vir stysel</li> <li>• Voedseltoetse vir glukose</li> <li>• Voedseltoetse vir lipiede</li> <li>• Voedseltoetse vir proteïene</li> <li>• Ondersoek die werking van 'n "biologiese" waspoeier met ensieme</li> <li>• Ondersoek die effek van katalase van hoender lewer op waterstofperoksied</li> <li>• Vergelyk die aanbevole daaglikse toelae (RDA) met die alledaagse diëte van individuele leerders</li> </ul>

Week	Inhoud	Assessering
<b>Die basiese eenheid van Lewe (3 weke)</b>		
4-7	<p><b>Inleiding tot mikroskopie</b> Kort oorsig van die geskiedenis van die eerste lens tot by die lig-en elektronmikroskoop.</p> <p><b>Selstruktuur</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verbind struktuur en ligging van organelle met hul funksies</li> <li>• Selle verskil in vorm, grootte en struktuur om hul gespesialiseerde funksies te kan verrig</li> <li>• Molekulêre bou: Selle is meestal opgebou uit proteïene, koolhidrate, lipiede, nukleïensure en water</li> </ul> <p><b>Selstruktuur en funksie: die rol van organelle</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Selwand - slegs by plante, ondersteuningstruktuur, gee vorm</li> <li>• Selmembraan - vloeistof-mosaïekmodel; grense en vervoer; beweging oor membrane: <ul style="list-style-type: none"> <li>– diffusie</li> <li>– osmose</li> <li>– aktiewe vervoer</li> </ul> </li> <li>• Kern, chromatinemateriaal, kernmembraan, kernporieë, nukleolus: die beheersentrum, oorerwing</li> <li>• Sitoplasma - stoor, sirkulering van stowwe</li> <li>• Mitochondria - energievrystelling tydens selrespirasie</li> <li>• Ribosome - proteïensintese</li> <li>• Endoplasmiese Retikulum (grof en glad) - vervoersisteem</li> <li>• Golgi-liggaam - versamel sekresies</li> <li>• Plastiede - produksie en stoor van voedsel en pigmente</li> <li>• Vakuole, lisosome, vesikels - stoor, vertering, osmoregulering</li> </ul> <p><b>Verskille tussen plant-en dierselle</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bereken vergroting en skaal</li> <li>• Ondersoek diffusie</li> <li>• Ondersoek osmose</li> <li>• Ondersoek van plantselle onder die mikroskoop</li> <li>• Ondersoek van dierselle onder die mikroskoop</li> <li>• Navorsing oor 'n selorganel</li> </ul>

Week	Inhoud	Assessering
<b>Seldeling (2 weke)</b>		
8-11	<p><b>Seldeling - mitose</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• selsiklus, insluitende mitose: interfase, mitose (met die name van fases) sitokinese, groei</li> <li>• Eenvoudige beskrywings met diagramme om die deurlopende prosesse van mitose te toon: van een ouersel tot twee identiese dogterselle vorm</li> <li>• Chromosome: in kerne van alle selle, twee chromatiede en 'n sentromeer</li> <li>• Verskil in telofase tussen plant-en dierselle</li> </ul> <p><b>Rol van mitose:</b> groei en herstel. Voortplanting van eenvoudige organismes</p> <p><b>Kanker</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ongekontroleerde seldeling en groei</li> <li>• Oorsake van kanker</li> <li>• Gelowe en gesindhede teenoor kanker (kortliks)</li> <li>• Behandelings vir kanker</li> <li>• Mediese biotegnologie bv bestraling (radioterapie), chemoterapie (geen detail nodig)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aktiwiteit i.v.m. rook en kanker</li> <li>• Navorsing en aanbieding van inligting oor 'n tipe kanker</li> </ul>
<b>Plant en diereweefsels (3 weke)</b>		
12-13	<p><b>Inleiding tot weefsels</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Begrip weefsel: groep eenderse selle wat aangepas is om sekere funksie te kan verrig: seldifferensiasie</li> <li>• Beklemtoon die verhouding tussen die basiese bou en funksie daarvan</li> <li>• <b>Plantweefsel:</b> xileem, floëem, parenchium, kollenchium, sklerenchium, epidermis en meristematiese weefsel</li> <li>• <b>Diereweefsels:</b> epiteel, bindweefsel, spierweefsel, senuweeweefsel</li> </ul> <p><b>Toepassing van inheemse kennissteme en biotegnologie</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tradisionele tegnologie, bv. tradisionele medisyne en genesers</li> <li>• Mediese biotegnologie, bv. immuniteit, entstowwe, antibiotika, bloedoortapping</li> <li>• Kloning van plant-en diereweefsel en stamselnavorsing; Etiek en wetgewing</li> </ul>	<p>Kies uit die volgende aktiwiteite:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ondersoek blaar-epidermis onder die mikroskoop</li> <li>• Waarneming van parenchiumselle</li> <li>• Waarneming van sklerenchiumselle in pere</li> <li>• Ondersoek sklerenchiumvesel</li> <li>• Waarneming van sekondêre selwande in xileem van vars plantweefsel</li> </ul>

Week	Inhoud	Assessering
<b>Plant- en diereweefsels ... vervolg (3 weke)</b>		
14	<p><b>Organe: Blaarstruktuur</b> Dwarsnit van 'n dikotiele blaar om die verband tussen die bou en funksie aan te toon: fotosintese, gaswisseling en vervoer. Verbind dit met plantweefsels, gepaste selorganelle, beweging oor membrane, en die beweging van molekules in, deur en uit die blaar.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ondersoek van blaarstruktuur onder 'n mikroskoop</li> </ul>
<b>Lewensprosesse in Plante en Diere (9 weke)</b>		
<b>Ondersteuning en vervoersisteme in Plante (3 weke)</b>		
15-18	<p><b>Anatomie van dikotiele plante</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wortel en stingel: verspreiding van verskillende weefsels</li> <li>• Struktuur van selle in verskillende weefsels.</li> <li>• Sekondêre groei; jaarringe in 'n boom om sy ouerdom te bepaal, asook klimaatsverandering</li> </ul> <p><b>Transpirasie</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die verwantskap tussen verlies van water en die bou van die blaar</li> <li>• Faktore wat die transpirasietempo beïnvloed: <ul style="list-style-type: none"> <li>– temperatuur</li> <li>– ligintensiteit</li> <li>– wind</li> <li>– humiditeit</li> </ul> </li> <li>• Guttasie en verwelking</li> </ul> <p><b>Vervoer in plante</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Opname van water en minerale in die xileem van wortels</li> <li>• Vervoer van water en minerale na die blare</li> <li>• Translokasie van vervaardigde voedsel vanaf blare na ander dele van die plant</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gebruik 'n mikroskoop/ mikrograaf om die dwarsnit van die dikotiele wortel en stingel te ondersoek en te teken</li> <li>• Observeer jaarringe in 'n boomstomp, bepaal ouderdom en klimaatstoestand</li> <li>• Bepaal die effek van die omgewing op die tempo van transpirasie</li> <li>• Bepaal die effek van ligintensiteit op transpirasietempo</li> <li>• Ondersoek die vervoer van water deur die xileem</li> </ul>
<b>Ondersteuning-Stelsels in diere (3 weke)</b>		
19-21	<p><b>Skelette:</b> Voordele en nadele</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• hidrostadiese skelet</li> <li>• endoskelet</li> <li>• eksoskelet</li> </ul> <p><b>Ontwikkeling van skelette</b> Benadruk ontwikkelingsprogressie en steun vir 'n leefwyse op land</p>	

Week	Inhoud	Assessering
<b>Lewensproesse in Plante en Diere (9 weke)</b>		
<b>Ondersteuning-Stelsels in diere (3 weke)</b>		
	<p><b>Die menslike skelet</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die askelet: noem die gesigsbene, kranium, foramen magnum, verhemelte en kake</li> <li>• die aanhangskelet: arms en bene</li> </ul> <p><b>Funksies van skelet</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• beweging, beskerming, ondersteuning, die stoor van minerale, gehoor</li> </ul> <p><b>Struktuur van 'n langbeen</b></p> <p><b>Verwantskap tussen struktuur en funksie van:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• been</li> <li>• kraakbeen</li> <li>• tendons</li> <li>• gewrigte</li> <li>• ligamente</li> </ul> <p><b>Gewrigte</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• onbeweegbare (onbeweeglike) gewrigte</li> <li>• halfbeweegbare (semi-beweeglike) gewrigte</li> <li>• beweegbare gewrigte (sinoviaalgewrigte)- struktuur van sinoviaalgewrigte: bal-en-potjie-, skarnier-, spil-en glygewrigte</li> </ul> <p><b>Die rol van die volgende in menslike beweging</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• bene</li> <li>• gewrigte</li> <li>• ligamente</li> <li>• tendons</li> <li>• antagonistiese spiere (bv biceps / triceps)</li> </ul> <p><b>Struktuur van willekeurige skeletspiere:</b> miofibrille en spiersametrekkings</p> <p><b>Siektes wat die skelet aantast:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ragitis in kinders</li> <li>• osteoporose</li> <li>• artritis</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Teken die struktuur van 'n tipiese langbeen (lengtesnit)</li> <li>• Opsionele Onderzoek: Onderzoek organiese en anorganiese komponente van bene</li> <li>• Disseksie van dier weefsel: ondersoek soveel as moontlik van die weefsels (kry vars materiaal by slaghuis)</li> <li>• Observeer en beskryf die beweging van gewrigte</li> </ul>

Week	Inhoud	Assessering
<b>Lewensprosesse in Plante en Diere (9 weke)</b>		
<b>Vervoerstelsels in soogdiere (3 weke)</b>		
22-24	<p><b>Sirkulasiestelsels</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• oop, geslote, enkel-en dubbel</li> </ul> <p><b>Menslike dubbele, geslote sirkulasiestelsel:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pulmonêre en sistemiese (dubbele, geslote) sirkulasiestelsels</li> <li>• Hart en geassosieerde bloedvate</li> <li>• Hart: inwendige- en uitwendige struktuur en die verband met die funksionering daarvan</li> <li>• Rigting van bloedvloei: verskil tussen suurstofryke (geoksigeneerde-) en suurstofarm (gedeoksigeneerde) bloed in verskillende dele van die sisteem (diagram of skematiese tekening)</li> <li>• Hooforgane en sistemiese stelsels: geassosieerde groot bloedvate van die brein, dunderm, lewer en niere</li> </ul> <p><b>Kardiale siklus: die vloei van bloed deur die hart</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Meganismes vir beheer van kardiale siklus en hartklop (polsslag)</li> </ul> <p><b>Bloedvate</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Struktuur en funksionering van arterieë / slagare, venes / are met kleppe en kapillêres</li> </ul> <p><b>Limf</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verband tussen kardiovaskulêre- en limfstelsels. Funksies van limfvatstelsel.</li> </ul> <p><b>Siektes van die hart en sirkulasiestelsel</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• hoë en lae bloeddruk, hartaanvalle, beroertes</li> </ul> <p><b>Behandeling van hartsiektes</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kunsmatige pypies (stente), klepvervanging, hartomleiding, hartoorplanting</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Disseksie van 'n soogdierhart (skaap, bees of vark kry by 'n slaghuis), identifiseer die kamers, kleppe, spierweefsel, bloedvate</li> <li>• Ondersoek polsslag voor, gedurende en na strawwe oefening, stel inligting in grafiek voor en interpreteer en verduidelik die grafiek</li> <li>• Tabelleer die verskille tussen verskillende tipes bloedvate</li> </ul>



Week	Inhoud	Assessering
<b>Omgewingstudie (6 weke)</b>		
22-27	<p><b>Biosfeer</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die begrip van die biosfeer: Die onderlinge interafhanklikheid met en komponente van die globale ekosisteem: die hidrosfeer, litosfeer en atmosfeer.</li> </ul> <p><b>Biome</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Terrestriële (Land-) en akwatiese biome van Suider-Afrika: hoe klimaat, grondsoorte en plantegroei die organismes beïnvloed wat in elk is. Die ligging van die verskillende biome in Suid-Afrika: <ul style="list-style-type: none"> <li>– grasveld, savanna, sukkulente karoo, Nama-Karoo, woud, fynbos, woestyn, ruigte</li> </ul> </li> </ul> <p><b>Omgewing</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die begrip omgewing, in terme van menslike aktiwiteite in en interaksie met die natuurlike omgewing.</li> </ul> <p><b>Ekosisteme</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die begrip: ekosisteem</li> <li>• Struktuur en ekosisteemfunksionering</li> <li>• <b>Abiotiese faktore</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– fisiografiese faktore (die aspek, helling en hoogte bo seespieël)</li> <li>– grond (pH, humusinhoud, tekstuur, waterhouvermoë en lug-inhoud)</li> <li>– lig (daglengte en seisoenale veranderinge)</li> <li>– temperatuur (effek van die dag / nag en seisoene)</li> <li>– water (watersiklus en die belangrikheid van vleilande)</li> <li>– atmosferiese gasse</li> <li>– wind</li> </ul> </li> <li>• <b>Biotiese faktore</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– produseerders</li> <li>– verbruikers</li> <li>– ontbinders</li> </ul> </li> </ul>	<p>Leerders kan 'n seleksie van die volgende doen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gevolge van die brand van grasveld</li> <li>• Rolspelers in die woud ekosisteem</li> <li>• Die bekendstelling aan fynbos in Suid-Afrika</li> <li>• Biome advertensie</li> <li>• Biome projek</li> <li>• Ondersoek na die water-houvermoë van grond</li> <li>• Verstaan voedselkettings</li> <li>• Verstaan voedselkettings en voedselpiramides</li> </ul> <p><b>VERPLIGTEND</b> Kwartaal-projek en veldwerk:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bestudeer 'n terrestriële ekosisteem</li> </ul>

Week	Inhoud	Assessering
<b>Biosfeer tot ekosisteme (5 weke)</b>		
	<p><b>Energievloei</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Energievloei deur ekosisteme</li> <li>• Trofiese struktuur: voedselkettings, voedselpiramides, voedselwebbe</li> <li>• Trofiese vlakke: produseerders, verbruikers (herbivore, karnivore, omnivore, ontbinders)</li> </ul> <p><b>Siklusse (kringlope)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vloeidiagramme van die volgende voedingstofsiklusse: <ul style="list-style-type: none"> <li>– watersiklus</li> <li>– suurstofsiklus</li> <li>– koolstofsiklus</li> <li>– stikstofsiklus</li> </ul> </li> </ul> <p><b>Ekotoerisme:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ekonomie, etiek en geleentehede</li> </ul>	
<b>Biodiversiteit (1 week)</b>		
28	<p><b>Enorme biodiversiteit bestaan tans op aarde:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• groot verskeidenheid van spesies, verskillende ekosisteme, en genetiese variasie</li> <li>• inheemse en endemiese spesies in Suid-Afrika</li> </ul> <p><b>Klassifikasiesisteme</b> Biodiversiteit word georganiseer met klassifikasiesisteme</p> <p><b>Kort geskiedenis van klassifikasie:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wetenskaplikes poog om organismes te klassifiseer op grond van gemeenskaplike eienskappe</li> <li>• Soos wat meer inligting verkry word, verander die klassifikasie</li> <li>• Linnaeus (Carl von Linné) en sy rol in klassifikasiestelsels</li> <li>• Benaming van dinge in wetenskap: spesies konsep en binomiale stelsel, en waarom ons Latyn gebruik</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Klassifikasie-aktiwiteit: beginsels van klassifisering deur alledaagse voorwerpe te groepeer op grond van gemeenskaplike ooreenkomste in 'n eenvoudige hiërgie</li> </ul>

Week	Inhoud	Assessering
<b>Diversiteit, verandering en kontinuïteit (6 weke)</b>		
<b>Biodiversiteit (1 week)</b>		
28	<p><b>Vyf-koninkryk stelsel</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diagnostiese kenmerke van elk van die volgende: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Animalia</li> <li>– Plantae</li> <li>– Fungi</li> <li>– Protista</li> <li>– Monera (bakterieë)</li> </ul> </li> </ul> <p><b>Verskille tussen prokariote en eukariote</b>  <b>Klassifikasie-skemas en digotome sleutels</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Konstruksie van 'n mnemoniek om die volgorde van die klassifikasiesistelsel te onthou</li> <li>• Ondersoek voorbeelde van lewensvorme van elke koninkryk</li> <li>• Identifikasie van arthropode / geledpotiges met 'n digotome benamings-sleutel</li> </ul>
<b>Die geskiedenis van lewe op Aarde (5 weke)</b>		
29-34	<p><b>Verskillende uitbeeldings van die geskiedenis van lewe op Aarde</b>  <b>Geologiese tydskaal</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Betekenis en gebruik van tydskaal - eons, eras en periodes</li> </ul> <p><b>Kontinentskuiwing</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Veranderinge in die klimaat (bv verhoging in suurstofvlakke, ystydperke)</li> <li>• Geologiese gebeurtenisse (bv beweging van kontinente, kontinentskuiwing)</li> <li>• Biogeografie (bv die verspreiding en ligging van lewe op die planeet)</li> </ul> <p><b>Natuurlike seleksie</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lewensvorme het geleidelik verander tot die huidige lewensvorme</li> </ul> <p><b>Fossielvorming en metodes van datering</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hoe fossiele gevorm word</li> <li>• Radiometriese datering en relatiewe datering</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Konstrueer 'n tydlyn wat die geskiedenis van lewe op Aarde voorstel</li> </ul>

Week	Inhoud	Assessering
<b>Geskiedenis van lewe op Aarde ... vervolg (5 weke)</b>		
	<p><b>Wetenskaplikes gebruik deduktiewe redenasie</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Wetenskaplikes gebruik deduktiewe redenasie (inferensie) om fossiele en die geskiedenis van lewe op Aarde te verstaan met behulp van bewyse uit verskeie bronne.</li> </ul> <p><b>Kambriese ontploffing</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Oorsprong van vroeë vorme van alle dieregroepe.</li> </ul> <p><b>Paleosoïkum, Mesosoïkum en Senosoïkum tydperke:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>elke era is verdeel in periodes (name van periodes hoef nie gememoriseer te word nie)</li> <li>groot klimaatsverandering en</li> <li>evolusie van dier- en plantspesies</li> </ul> <p><b>Evolusie van die mens in die laaste vier miljoen jaar</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>In die laaste vier miljoen jaar het beduidende veranderinge plaasgevind in die spesies wat in Afrika voorkom (bv. mense)</li> </ul> <p><b>Massa-uitwissings</b> Daar was vyf massa-uitwissings tydens die Aarde se geskiedenis, waarvan twee besonder belangrik was:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>250 miljoen jaar gelede - die uitwissing van ongeveer 90% van alle lewe op Aarde</li> <li>65 miljoen jaar gelede - die uitwissing van baie spesies, insluitend die dinosourusse</li> </ul> <p><b>Die Sesde Uitwissing</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die tempo van uitsterwing op Aarde is tans hoër as op enige tyd in die verlede.</li> </ul> <p><b>Oorsake van massa-uitwissing</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>impak-gebeurtenisse - meteoriete</li> <li>vulkaniese gebeurtenisse</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vergelyk die skelet van 'n moderne voël met <i>Archaeopteryx</i></li> <li>Is die Selakant die vermiste skakel tussen visse en amfibieë?</li> <li>Wat het die massa-uitsterwings veroorsaak? Vergelyk teorieë.</li> <li>Waarneming van fossiele</li> </ul>

Week	Inhoud	Assessering
<b>Geskiedenis van lewe op Aarde ... vervolg (5 weke)</b>		
	<p><b>Sleutelgebeurtenisse: bewyse uit Suider-Afrika van sekere belangrike gebeure in die geskiedenis van lewe:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• oorsprong van die vroegste vorme van lewe: bewyse van eensellige gefossileerde bakterieë (stromatoliete) uit baie dele van Suid-Afrika</li> <li>• tweekleppiges en ammoniete gevind op die Makhatini-vlakte in die noorde van KwaZulu-Natal</li> <li>• trilobiete in die Karoo</li> <li>• Sagteliggaamdiere in Namibië, Noord-Kaap</li> <li>• Vroeë landplante in die Grahamstad-area</li> <li>• woude van primitiewe plante soos <i>Glossopteris</i> naby Mooirivier en Escourt</li> <li>• die ligging van steenkoolneerslae in Suid-Afrika (slegs kaart)</li> <li>• Die selakant as "lewende fossiel" uit die voorouer-groep van amfibieë (Noord KwaZulu-Natal kus)</li> <li>• soogdieragtige reptiele gevind in die Karoo (bv <i>Lystrosaurus</i> en <i>Thrinaxodon</i>)</li> <li>• dinosourusse (Drakensberge en Maluti-berge) (<i>Euskylosaurus</i> van Ladybrand in die Vrystaat) en keëldraende plant</li> <li>• Walvisfossiele in die Sahara</li> <li>• die eerste soogdiere (Oos-Kaap en Lesotho)</li> <li>• mense en prehistoriese mense (Gauteng, Noordwes, Vrystaat, KwaZulu-Natal, Limpopo)</li> </ul> <p><b>Impak van die mens</b> op biodiversiteit en die natuurlike omgewing</p> <p><b>Fossiele-toerisme</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• bron van inkomste en werkskepping in sommige fossielgebiede</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verstaan evolusionêre geskiedenis gebaseer op bewyse uit Suid-Afrika</li> <li>• Hoe bestuur ons die impak van die mens op die planeet?</li> </ul>

Geagte Opvoeder, aangesien die Assesseringsprogram die dryfveer van onderig en leer in die klaskamer is, is dit belangrik dat u vertrouwd raak met die vereistes wat in die Nasionale Kurrikulum en Assesseringsbeleidsraamwerk vir Lewenswetenskappe (KABV / CAPS) gespesifiseer is.

Assessering is 'n instrument wat leerders in staat stel om hul eie vordering te meet en hul begrip van die kennis en vaardighede te toets. Dit is ook nuttig vir onderwysers om te sien waar leerders sukkel, en om in te gryp waar nodig om begrip te verbeter.

Assessering is 'n deurlopende, beplande proses van identifisering, versameling en interpretasie van inligting oor leerders se prestasies, met behulp van verskillende assesseringsvorme.

Dit behels die volgende vier stappe:

- genereer en versamel bewyse van prestasie;
- evalueer hierdie bewyse;
- teken die bevindinge aan; en
- gebruik die inligting om die leerder se ontwikkeling te verstaan en om die proses van onderig en leer te verbeter.

Assessering moet beide informeel (Assessering vir Leer) en formeel (Assessering van Leer) geskied. Om die leerervaring te verbeter, moet leerders gereeld terugvoer kry oor informele en formele assesseringstake.

Assessering is 'n proses wat individuele leerders se leervermoë (inhoud, konsepte en vaardighede) in 'n vak meet en deur die data en informasie wat versamel, analiseer en interpreteer word, die opvoeder in staat stel om:

- 'n betroubare oordeel oor die leerder se vordering te maak;
- leerders in te lig oor hul sterk punte, swak punte en vooruitgang;
- opvoeders, ouers en ander belanghebbendes te help om besluite te neem oor die leerproses en die vordering van leerders.

Beide informele en formele assessering moet gemeet word aan die inhoud, konsepte, vaardighede en doelwitte wat vir Lewenswetenskappe gespesifiseer is. Dit is belangrik om deur die loop van die jaar te verseker dat:

- al die vakinhoud gedek word;
- die hele spektrum van vaardighede ingesluit is;
- 'n verskeidenheid assesseringsvorme gebruik word.

### **Informele of daaglikse assessering**

Assessering vir leer het ten doel om deurlopend inligting oor leerders se prestasie te versamel wat gebruik kan word om hul leervermoë te verbeter. Informele assessering is daaglikse monitering van leerders se vordering. Dit word deur middel van waarnemings, besprekings, praktiese demonstrasies, leerder-onderwyser gesprekke, informele klasbesprekings, ensovoorts, gedoen.

Informele assessering is so eenvoudig as om gedurende 'n les-uur die leerders dop te hou of om 'n leerder se vordering met hom of haar te bespreek. Informele assessering moet gebruik word om terugvoer aan leerders te gee en om hulle in te lig oor die onderwyser se beplanning - dit hoef nie opgeteken te word nie. Dit kan dus as deel van die gewone leeraktiwiteite in die klas plaasvind en hoef nie apart van die normale aktiwiteite plaas te vind nie.

Informele assesseringstake kan uit die volgende bestaan:

- huiswerk, klaswerk, praktiese ondersoek, eksperimente en informele toetse

Informele assesseringstake evalueer die volgende:

- gestruktureerde probleemoplossings waarvoor berekeninge nodig is, probleemoplossings-oefeninge wat nie berekeninge nodig het nie, eksperimente, projekte, wetenskaplike debatte, vermoë om te voorspel, waar te neem en te verduidelik.

Leerders óf onderwysers kan hierdie assesseringstake nasien.

Selfassessering en portuurassesering betrek leerders aktief by assessering. Dit is belangrik aangesien leerders dan van hul eie werk leer en kan nadink oor hul eie werkvermoë. Die uitslae van die daaglikse informele assesserings hoef nie formeel opgeteken te word nie, tensy die onderwyser anders besluit. Hierdie uitslae word ook nie vir bevordering of bepunting in ag geneem nie. Deurlopende, informele assessering moet gestruktureer word om kennis en vaardighede aan te leer en behoort formele take in die assesseringsprogram vooraf te gaan.

### **Formele assessering**

Formele assesseringstake vorm deel van 'n jaarlange formele assesseringsprogram in elke graad en elke vak. Voorbeelde van formele assesserings sluit toetse, eksamens, praktiese take, projekte, mondelinge aanbiedings, demonstrasies, opvoerings ensovoorts, in. Formele assesseringstake word deur die onderwyser gemerk en formeel opgeteken vir bevordering- en bepuntings-doeleindes.

Alle formele assesseringstake moet gemodereer word om kwaliteit en die regte standaard te verseker. Formele assessering is 'n sistematiese evaluering van leerders se vordering in 'n spesifieke graad en vak.

### **Formele assessering: Kontrole-Toetse en Eksamens**

Kontrole-toetse en eksamens word onder gekontroleerde omstandighede binne 'n spesifieke tyd geskryf. Die vrae in toetse en eksamens behoort prestasie op verskillende kognitiewe vlakke te toets, met spesifieke fokus op prosesseeringsvaardighede, kritiese denke, wetenskaplike beredenering en strategieë om probleme in 'n verskeidenheid wetenskaplike, tegnologiese en alledaagse kontekste te ondersoek en op te los.

Die volgende afdeling dek die aanbevole gewig van kognitiewe vlakke vir formele assessering in die Lewenswetenskappe vir graad 10.

## Die aanbevole gewigte van kognitiewe vlakke vir assessering ESHF

Die kognitiewe eise in assessering moet gepas wees vir die ouderdom en ontwikkelingsvlak van die leerders. Assessering moet voorsiening maak vir 'n reeks van kognitiewe vlakke en vermoëns van die leerders. Die assesseringstake moet omsigtig ontwerp word om die inhoud van die vak asook die verskeidenheid van vaardighede en die kognitiewe vlakke wat in die spesifieke doelwitte geïdentifiseer is, te dek.

Die volgende twee tabelle toon die gewenste gewig van kognitiewe vermoë en spesifieke doelwitte om opvoeders te lei in die ontwerp van assesseringstake.

<b>Die gewig van Spesifieke Doelwitte vir assessering in Lewenswetenskappe vir Graad 10</b>		
Spesifieke Doelwitte 1.1 en 3.2 (weet, onthou)	Spesifieke Doelwitte 1.2 en 3.1 (begrip, toepassing)	Spesifieke Doelwitte 1.3 en 3.3 (analise, evaluering, skep)
40%	30%	30%



**Gewig van kognitiewe eise vir die assessering van die inhoud graad 10.**

Doel	Gewig %	Voorbeelde van bruikbare werkwoorde
<b>Kennis van Wetenskap</b>	40%	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Konstateer</li> <li>• Noem</li> <li>• Benoem</li> <li>• Maak 'n lys van</li> <li>• Defineer</li> <li>• Beskryf en ander</li> </ul>
<b>Verstaan van Wetenskap</b>	25%	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verduidelik</li> <li>• Vergelyk</li> <li>• Herrangskik</li> <li>• Gee 'n voorbeeld van</li> <li>• Illustreer</li> <li>• Bereken</li> <li>• Maak 'n veralgemening en ander</li> </ul>
<b>Toepassing van Wetenskaplike kennis</b>	20%	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Voorspel</li> <li>• Pas toe</li> <li>• Gebruik kennis</li> <li>• Demonstreer</li> <li>• Los op</li> <li>• Implementeer</li> <li>• Beoordeel en ander</li> </ul>
<b>Evaluering, analisering en sintetisering van wetenskaplike kennis</b>	15%	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kies</li> <li>• Onderskei</li> <li>• Ontleed</li> <li>• Maak 'n afleiding</li> <li>• Verskaf 'n rede</li> <li>• Bespreek</li> <li>• Kategoriseer en ander</li> </ul>

Die program van assessering is ontwerp om formele assesseringstake deur die kwartaal oor al die vakke te versprei.

Die tipes formele assessering wat deur die jaar gebruik kan word, is soos volg:

- **Toetse:** Vier toetse (minimum van 50 punte elk)
- **Halfjaar-eksamen:** Een halfjaar-eksamen (2.5 uur 150 punte)
- **Projek/ opdrag:** Een projek/opdrag (kan gedoen word in enige kwartaal: 100 punte in die vierde kwartaal)
- **Praktiese Take:** 'n Keuse van drie verteenwoordigende praktiese take, wat betrekking het op die verskeidenheid van vaardighede, moet gemerk en aangeteken word. (Die punte wat toegeken word vir 'n praktiese taak behoort vanaf 20 tot 40 te wissel.)
- **Einde-van-die-jaar eksamen:** Hierdie eksamens toets kennis oor die inhoud, konsepte en vaardighede van alle onderwerpe.
- **Praktiese Eksamen:** Hierdie eksamen toets praktiese kennis en vaardighede. Elke onderwyser moet die praktiese eksamen opstel met inagneming van die hulpbronne wat beskikbaar is.

Die skedule van formele assessering is soos volg:

Formele kwartaal-gebaseerde assessering 100%				Einde-van-die-jaar interne eksamen 75%
Kwartaal 1	Kwartaal 2	Kwartaal 3	Kwartaal 4	Kwartaal 4
-1 toets -1 gekose praktiese taak	-1 toets -1 gekose praktiese taak - Halfjaar- eksamen	-1 toets -1 gekose praktiese taak (Omgewing- studies: veldwerk)	-1 toets -1 projek/ opdrag	-Einde-van-die-jaar eksamen: Vraestel 1 (2 $\frac{1}{2}$ uur) -Einde-van-die-jaar eksamen: Vraestel 2 (2 $\frac{1}{2}$ uur) -Einde-van-die-jaar eksamen: Praktiese Eksamen (1 uur)
25%	25%	25%	25%	75%
<b>Omgeskakel na 25%</b>				<b>75%</b>
100%				

## Die einde-van-die-jaar eksamen

- Die eksamen sal bestaan twee vraestelle van 2.5 uur en 150 punte elk.
- Een praktiese eksamen van 1.5 uur en 50 punte.

Die gewig en die beoordeling van die onderwerpe in Vraestel 1 en Vraestel 2 sal soos volg wees:

Vraestel 1			
Onderwerp	Tyd (weke)	Gewig (%)	Punte
Kwartaal 1			
Chemie van Lewe	2.5	16	23
Selle: Basiese eenheid van lewe	3	17	25
Seldeling: Mitose	2	12	18
Plant- en Dierweefsel	1	5	9
Kwartaal 2			
Plant- en Dierweefsel	2	13	20
Plantorgane (Blaar)	0.5	3	5
Ondersteuning- en vervoerstelsels: Plante	3	17	25
Ondersteuningstelsels: Diere	3	17	25
<b>Totale</b>	<b>17</b>	<b>100%</b>	<b>150</b>

Vraestel 2			
Onderwerp	Tyd (weke)	Gewig (%)	Punte
Kwartaal 3			
Vervoerstelsels in soogdiere	3	20	30
Biosfeer tot Ekosisteme	6	40	60
Kwartaal 4			
Biodiversiteit en Klassifikasie	1	7	10
Geskiedenis van Lewe op Aarde	5	33	50
<b>Totale</b>	<b>15</b>	<b>100%</b>	<b>150</b>

Die gewig per onderwerp moet dien as 'n riglyn vir onderwysers, geringe afwykings ten opsigte van die aantal punte wat toegeken word aan 'n onderwerp is aanvaarbaar. Die doel van die toekenning van persentasies is om te verseker dat alle onderwerpe gedek word volgens ongeveer die korrekte gewig.

## Assesseringsinstrumente

ESHH

'n Assesseringsinstrument word gebruik om inligting aan te teken tydens assessering. Assesseringsinstrumente laat 'n opvoeder toe om sistematies te merk, verseker kwaliteit, asook dat die inhoud gedek en spesifieke doelwitte bereik word, en dit vergemaklik moderering.

Dit verskaf 'n meer objektiewe analise van 'n leerder se prestasie en stel ook beide die leerder en opvoeder in staat om die areas waar die leerder presteer te identifiseer, en watter areas intervensie vereis. Assesseringsinstrumente kan die volgende wees:

- Kontrolelyste
- Assesseringsroosters / -state
- Rubrieke / Matrikse
- Waarneming van aantekening- of notaboeke
- Voltooide take, opdragte van werkblaaie
- Besprekings of onderhoude
- Self- of portuurasseseringsblaaie
- Opnames, foto's, skriftelike beskrywings
- Portefeuljes

Voordat u die instrument gebruik moet die leerders die volgende weet:

- Wanneer hy/sy geassesseer sal word
- Wat geassesseer sal word
- Hoe hy/sy geassesseer sal word
- Die gevolge van die assesering
- Die verwagte wyse waarop antwoorde oorgedra moet word (geskrewe, mondeling of prakties)

Nadat die instrument gebruik is moet die opvoeder die volgende vrae beantwoord:

- Was die kriteria wat gebruik is om die uitkoms te asseseer gepas en was die vlak van assesering toepaslik?
- Is daar genoegsame terugvoer aan die leerders gegee?
- Is leerprobleme geïdentifiseer en gepaste aksies beplan?
- Wat gebeur met die produk?
- Watter terugvoer en opvolgaksies is nodig?
- Is die integrasie-funksie aangespreek?
- Watter appèlproses is vir leerders beskikbaar?
- Hoe sal die assesering verdere onderrig / leer bevorder?

### **Rubrieke / Matrikse**

'n Rubriek / matriks is 'n assesseringsinstrument wat die verskillende vlakke van prestasie definieer. Dit kan vir assesseringsbegrippe en prosesseringvaardighede tydens informele en formele assessering asook praktiese werk gebruik word. Rubrieke / matrikse poeg om assesserings meer objektief en konsekwent te maak. 'n Paar voordele van die gebruik van rubrieke / matrikse is:

- Leerders word bewus van die onderwyser se verwagtinge
- Opvoeders word bewus van leerders se vordering en potensiaal
- Bevorder meer leerderbetrokkenheid
- Leerders is meer gefokus en doelgerig

Die verskillende rubrieke wat verskaf word is:

- **Assesseringsrubriek 1: Praktiese aktiwiteit**
  - Om te gebruik vir enige praktiese taak waar leerders instruksies moet volg om die taak te voltooi.
- **Assesseringsrubriek 2: Ondersoek**
  - Om te gebruik vir 'n ondersoek, veral wanneer leerders hulle eie eksperimentele verslag moet skryf of self 'n ondersoek moet ontwerp.
- **Assesseringsrubriek 3: Grafiek**
  - Om te gebruik vir enige grafiek of verwerkingstaak wat assesseeer word, hetsy op sy eie òf as deel van 'n ander aktiwiteit.
- **Assesseringsrubriek 4: Tabel**
  - Om te gebruik wanneer leerders op hulle eie 'n tabel moet opstel en dit assesseeer moet word.
- **Assesseringsrubriek 5: Wetenskaplike tekening**
  - Om te gebruik wanneer leerders 'n tekening moet maak, veral in Lewenswetenskappe.
- **Assesseringsrubriek 6: Navorsingstaak of projek**
  - Om te gebruik wanneer leerders 'n navorsingstaak of projek moet doen, òf buite die klas òf tydens klastyd, wat individueel of in groepe gedoen word.
- **Assesseringsrubriek 7: Model**
  - Om te gebruik wanneer leerders op hulle eie 'n wetenskaplike model moet ontwerp en bou.
- **Assesseringsrubriek 8: Plakkaat**
  - Om te gebruik wanneer leerders 'n plakkaat moet maak; individueel of in 'n groep.
- **Assesseringsrubriek 9: Mondelinge aanbieding**
  - Om te gebruik wanneer leerders mondelinge aanbiedings oor 'n spesifieke onderwerp voor die klas moet doen.
- **Assesseringsrubriek 10: Groepwerk**
  - Om te gebruik wanneer enige werk assesseeer moet word waar leerders 'n taak in 'n groep moet voltooi. Die rubriek is ontwerp om die groep as geheel te assesseeer.

## Assesseringsrubriek 1: Praktiese aktiwiteit

Naam: \_\_\_\_\_

Datum: \_\_\_\_\_

Taak: \_\_\_\_\_

Assesseringskriteria	0	1	2	Kommentaar
<b>Volg instruksies</b>	Nie in staat om instruksies te volg nie	Volg instruksies met leiding	Kan onafhanklik werk	
<b>Volg veiligheidsmaatreëls</b>	Nie in staat om veiligheidsmaatreëls te volg nie	Volg soms nie veiligheidsmaatreëls nie	In staat om veiligheidsmaatreëls heeltemal te volg	
<b>In staat om netjies te werk</b>	Kan nie netjies werk nie	Kan netjies werk		
<b>Ruim na die tyd op</b>	Doen dit nadat herinner is	Doen dit sonder om herinner te word		
<b>Organisasie</b>	Ongeorganiseerd	Redelik georganiseerd	Georganiseerd en effektief	
<b>Gebruik van apparaat, toerusting en materiaal</b>	Altyd verkeerd gebruik en materiaal gemors	Soms korrek gebruik en bewus van materiaalverbruik	Apparaat en materiaal korrek en effektief gebruik	
<b>Resultate of finale produk</b>	Geen resultaat of finale produk nie	Gedeeltelik korrekte resultate of produk	Resultate of produk korrek	
<b>Antwoorde op vrae gebaseer op die aktiwiteit</b>	Geen antwoorde voorsien nie of meeste is verkeerd	Kan vrae beantwoord en ten minste 60% is korrek	Kan toepassings en vrae korrek beantwoord	
			Totaal	/15

## Assesseringsrubriek 2: Ondersoeke

Naam: \_\_\_\_\_

Datum: \_\_\_\_\_

Taak: \_\_\_\_\_

Assesseringskriteria	0	1	2	3	Kommentaar
<b>Doel</b>	Nie gestel nie of verkeerd	Nie duidelik gestel nie	Duidelik gestel		
<b>Hipotese of voorspelling</b>	Nie in staat om te hipoteseer nie	Kan hipoteseer, maar nie duidelik nie	Duidelike hipoteses		
<b>Materiale en apparaat</b>	Nie gelys nie of verkeerd	Gedeeltelik korrek	Korrek		
<b>Metode</b>	Geen	Verward, nie in volgorde nie of verkeerd	Gedeeltelik korrek	Duidelik en korrek gestel	
<b>Resultate en waarnemings (opgeteken as 'n grafiek, tabel of waarnemings)</b>	Geen resultate opgeteken nie of verkeerd opgeteken	Gedeeltelik korrek opgeteken	Akkuraat opgeteken, maar nie op die mees geskikte of spesifieke manier nie	Korrek en akkuraat opgeteken op die mees geskikte of spesifieke manier	
<b>Analise of bespreking</b>	Geen begrip van ondersoek nie	Gedeeltelike begrip van ondersoek	Begrip van ondersoek	Insiggewende begrip van die ondersoek	
<b>Evaluering</b>	Geen poging	Gedeeltelik korrek	Korrek, maar oppervlakkig	Kritiese evaluering met voorstelle	
<b>Netheid van verslag</b>	Slordig	Netjies			
<b>Logiese aanbieding van verslag</b>	Nie logies nie	Gedeeltelik logies aangebied	Verslag is logies aangebied		
				Totaal	/25

### Assesseringsrubriek 3: Grafiek

Naam: \_\_\_\_\_

Datum: \_\_\_\_\_

Taak: \_\_\_\_\_

Assesseringskriteria	0	1	2	Kommentaar
<b>Regte soort grafiek</b>	Nie reg nie	Korrek		
<b>Geskikte titel wat beide veranderlikes beskryf</b>	Nie aangedui nie	Aangedui, maar onvolledig	Volledig	
<b>Onafhanklike veranderlike op x-as</b>	Nie aangedui nie of verkeerd	Aangedui		
<b>Afhanklike veranderlike op y-as</b>	Nie aangedui nie of verkeerd	Aangedui		
<b>Gepaste skaal op x-as</b>	Verkeerd	Korrek		
<b>Gepaste skaal op y-as</b>	Verkeerd	Korrek		
<b>Gepaste byskrif vir x-as</b>	Nie aangedui nie of verkeerd	Korrek		
<b>Gepaste byskrif vir y-as</b>	Nie aangedui nie of verkeerd	Korrek		
<b>Eenhede vir onafhanklike veranderlike op x-as</b>	Nie aangedui nie of verkeerd	Korrek		
<b>Eenhede vir afhanklike veranderlike op y-as</b>	Nie aangedui nie of verkeerd	Korrek		
<b>Stip punte</b>	Almal verkeerd	Meestal of gedeeltelik korrek	Almal reg	
<b>Netheid</b>	Slordig	Netjies		
<b>Grootte van grafiek</b>	Te klein	Groot genoeg		
			Totaal	/15



## Assesseringsrubriek 4: Tabel

Naam: \_\_\_\_\_

Datum: \_\_\_\_\_

Taak: \_\_\_\_\_

Assesseringskriteria	0	1	2	Kommentaar
<b>Geskikte opskrif wat beide veranderlikes beskryf</b>	Nie aangedui nie	Aangedui, maar onvolledig	Volledig	
<b>Gepaste opskrifte vir kolomme</b>	Nie aangedui nie of verkeerd	Meestal reg	Korrek en beskrywend	
<b>Geskikte byskrifte vir rye</b>	Nie aangedui nie of verkeerd	Ten minste die helfte reg	Almal reg	
<b>Eenhede in opskrif en nie in die tabel self nie</b>	Nie aangedui nie	Aangedui, maar in die tabel self	Aangedui en in die opskrif	
<b>Uitleg van tabel</b>	Geen horisontale of vertikale lyne nie	Sommige lyne getrek	Alle vertikale en horisontale lyne getrek.	
<b>Data in die tabel ingevul</b>	Nie reg nie	Gedeeltelik korrek	Almal reg	
			Totaal	/12

## Assesseringsrubriek 5: Wetenskaplike tekening

Naam: \_\_\_\_\_

Datum: \_\_\_\_\_

Taak: \_\_\_\_\_

Assesseringskriteria	0	1	2	Kommentaar
<b>Gepaste, beskrywende opskrif</b>	Nie aangedui nie	Aangedui, maar onvolledig	Volledig	
<b>Gepaste grootte van tekening (groot genoeg op bladsy)</b>	Verkeerd (te klein)	Korrek		
<b>Akkuraatheid van tekening (reg gevorm en verhouding van dele)</b>	Verkeerd	Gedeeltelik korrek	Korrek	
<b>Struktuur van dele op regte plek in verhouding tot mekaar</b>	Meestal verkeerd	Meestal korrek, maar sommige op verkeerde plek	Almal reg	
<b>Lyne van diagram is netjies, reguit en met 'n skerp potlood getrek</b>	Nie duidelik of netjies of met 'n stomp potlood	Duidelik en netjies		
<b>Lyne van byskrifte kruis nie mekaar nie</b>	Verkeerd	Korrek	Almal reg	
<b>Dele is voorsien van byskrifte</b>	Meestal verkeerd	Meestal korrek met sommiges wat ontbreek of verkeerd gemerk is	Almal korrek en byskrifte vir almal	
			Totaal	/12

## Assesseringsrubriek 6: Navorsingstaak of Projek

Naam: \_\_\_\_\_

Datum: \_\_\_\_\_

Taak: \_\_\_\_\_

Assesseringskriteria	0	1	2	Kommentaar
<b>Groepwerk (indien toepaslik)</b>	Konflik tussen lede of sommige het nie deelgeneem nie	Bietjie konflik en sommige lede het nie altyd deelgeneem nie	Effektief as 'n groep gewerk	
<b>Uitleg van projek</b>	Geen duidelike of logiese organisering nie	Party dele is duidelik en logies, maar ander is nie	Duidelike en logiese uitleg en organisering	
<b>Akkuraatheid</b>	Baie foute in inhoud	Paar foute in inhoud	Inhoud is akkuraat	
<b>Hulpbronne gebruik (materiaal of media)</b>	Geen hulpbronne gebruik nie	Paar of beperkte hulpbronne gebruik	'n Verskeidenheid hulpbronne gebruik	
<b>Standaard</b>	Swak standaard	Bevredigend	Van hoë standaard	
<b>Gebruik van tyd</b>	Het nie effektief gewerk nie en het te min tyd gehad	Het redelik effektief gewerk	Effektief gewerk en betyds klaargemaak	
			Totaal	/12

## Assesseringsrubriek 7: Model

Naam: \_\_\_\_\_

Datum: \_\_\_\_\_

Taak: \_\_\_\_\_

Assesseringskriteria	0	1	2	Kommentaar
<b>Wetenskaplik akkuraat</b>	Model onakkuraat of onvolledig	Meestal akkuraat, maar party dele ontbreek of verkeerd	Akkuraat, volledig en korrek	
<b>Grootte en skaal</b>	Te groot of te klein, dele nie in verhouding tot mekaar nie	Regte grootte, maar sommige dele te groot of te klein	Regte grootte en proporsionele skaal	
<b>Gebruik van kleur of kontras</b>	Vervelig, met min gebruik van kontras	Redelik kleurvol	Kreatief en goeie gebruik van kleur	
<b>Gebruik van materiale</b>	Ongesikhte gebruik of slegs duur materiaal gebruik	Goeie gebruik van gesikhte materiaal en herwinbare materiaal waar moontlik	Uitstekende gebruik van materiale en herwinbare materiaal waar toepaslik	
<b>Gebruik 'n sleutel of verduideliking</b>	Nie aangedui nie	Aangedui maar onvolledig of vaag	Duidelik en akkuraat	
			Totaal	/10

## Assesseringsrubriek 8: Plakkaat

Naam: \_\_\_\_\_

Datum: \_\_\_\_\_

Taak: \_\_\_\_\_

Assesseringskriteria	0	1	2	Kommentaar
<b>Titel</b>	Ontbreek	Aangedui, maar nie voldoende beskryf nie	Volledige titel	
<b>Hoofpunte</b>	Nie relevant nie	Sommige punte relevant	Alle punte relevant	
<b>Akkuraatheid van feite</b>	Baie verkeerd	Meestal korrek, maar paar foute	Almal reg	
<b>Taal en spelling</b>	Baie foute	Paar foute	Geen foute	
<b>Organisering en uitleg</b>	Ongeorganiseerd en geen logika	Organisering gedeeltelik duidelik en logies	Uitstekende, logiese uitleg	
<b>Gebruik kleur</b>	Geen kleur of net een kleur	Bietjie kleur gebruik	Effektiewe kleur	
<b>Grootte van teks</b>	Teks baie klein	Van die teks te klein	Teks gepaste grootte	
<b>Gebruik van diagramme en prente</b>	Ontbreek of irrelevant	Ingesluit, maar soms irrelevant	Ingesluit, relevant en aanskoulik	
<b>Akkuraatheid van diagramme of prente</b>	Onakkuraat	Meestal akkuraat	Heeltemal akkuraat	
<b>Impak van plakkaat</b>	Het geen impak nie	Het 'n gedeeltelike impak	Trek die oog en het 'n blywende impak	
<b>Kreatiwiteit</b>	Niks nuuts of oorspronklik nie	Paar tekens van kreatiwiteit en onafhanklike denke	Oorspronklik en baie kreatief	
			Totaal	/22

## Assesseringsrubriek 9: Mondelinge aanbieding

Naam: \_\_\_\_\_

Datum: \_\_\_\_\_

Taak: \_\_\_\_\_

Assesseringskriteria	0	1	2	3	Kommentaar
<b>Inleiding van die onderwerp</b>	Het nie gedoen nie	Ingesluit, maar geen duidelike verband met inhoud nie	Ingesluit en hou verband met inhoud behandel	Interessante en aantreklike inleiding	
<b>Spoed van aanbieding</b>	Te vinnig of te stadig	Begin te vinnig of te stadig, maar bereik optimale tempo	Goeie spoed deurgaans		
<b>Stemtoon en duidelikheid van stem</b>	Te sag of onduidelik	Begin onduidelik of te sag, maar verbeter	Praat duidelik en gebruik optimale stemtoon deurgaans		
<b>Hou gehoor se aandag en oorspronklikheid</b>	Het nie 'n impak gemaak nie of nie probeer om hulle aandag te prikkel nie	By tye interessant	Volgehoue belangstelling en stimulerend	Volgehoue belangstelling en deurgaans stimulerend met oorspronklikheid	
<b>Organisering van inhoud tydens aanbieding</b>	Onlogies of onduidelik	Duidelik en meestal logies	Duidelik en deurgaans logies		
<b>Feitelike inhoud</b>	Baie foute in inhoud	Paar foute in inhoud	Almal reg		
<b>Slotopmerkings</b>	Geen gevolgtrekking of nie gepas nie	Maak 'n bevredigende gevolgtrekking	Insiggewende / diepsinnige gevolgtrekking		
<b>Antwoorde op voeder en klas se vrae</b>	Was nie in staat om vrae te beantwoord nie of het verkeerde antwoorde gegee	Kon slegs herroepingsvrae beantwoord	Kon herroepingsvrae en toepassing beantwoord		
			Totaal		/18

## Assesseringsrubriek 10: Groepwerk

Naam: \_\_\_\_\_

Datum: \_\_\_\_\_

Taak: \_\_\_\_\_

Assesseringskriteria	0	1	2	3	Kommentaar
<b>Deelname van lede</b>	Baie min lede het deelgeneem of een of twee lede het die meeste van die werk gedoen	Net sommige lede het deelgeneem	In die begin het net 'n paar lede deelgeneem, maar daarna het almal saamgewerk	Volledige deelname deurgaans	
<b>Dissipline in die groep</b>	Gebrek aan dissipline	Sommige lede gedissiplineerd	Meeste lede gedissiplineerd	Alle lede gedissiplineerd	
<b>Motivering van die groep</b>	Ongemotiveerd of geen fokus	Sommige lede gemotiveerd, maar ander se fokus ontbreek	Meeste lede gemotiveerd en gefokus	Alle lede gemotiveerd en gefokus	
<b>Respek vir mekaar</b>	Disrespekvol teenoor mekaar	Sommige lede disrespekvol	Alle lede respekvol		
<b>Konflik binne die groep</b>	Heelwat konflik en verskille wat nie opgelos is nie	Bietjie konflik wat òf opgelos is òf onopgelos gelaat is	Geen konflik òf enige verskille is op 'n volwasse manier opgelos		
<b>Tydbestuur</b>	Ongeorganiseerd en nie in staat om by die tydraamwerk te hou	Meestal in staat om binne die gegewe tyd te werk	Effektiewe tydgebruik om die taak te voltooi		
			Totaal		/15

## Aantekening en Verslagdoening

Aantekening is die proses waardeur die onderwyser die vlak van 'n leerder se prestasie in 'n spesifiek assesseringstaak opteken. Dit dui op die leerder se vordering ten opsigte van die bereiking van kennis en vaardighede, soos voorgeskryf in die Kurrikulum- en Assesseringsbeleidsverklaring. Verslae oor leerders se prestasie moet bewyse van die leerder se konsepsuele progressie binne 'n graad en sy / haar gereedheid om bevorder te word na die volgende graad verskaf. Verslae oor leerders se prestasie moet ook gebruik word om die vordering van onderwysers en leerders tydens die onderrig- en leerproses te verifieer.

Verslagdoening is 'n proses van kommunikasie van die leerder se prestasie aan die leerders, ouers, skole, en ander belanghebbendes. Leerderprestasie kan deur middel van rapporte, ouerbesoeke, skoolbesoek-dae, oueraande, op-roepe, briewe, klas- of skoolnuusbriewe, ensovoorts, gerapporteer word.

Die verskillende prestasievlakke en hul ooreenstemmende persentasie-afbakening word in die tabel hieronder uiteengesit.

**Let wel:** Die sewepunt-skaal behoort duidelike beskrywings te hê wat gedetailleerde inligting vir elke vlak gee. Onderwysers sal die werklike punte van 'n taak op 'n puntetaal opteken, en persentasies teenoor die vak op die leerder se rapport aandui.

Kodes en persentasies vir verslagdoening in Graad R - 12:

Prestasievlak	Beskrywing van bevoegdheid	Persentasie
7	Uitmuntende Prestasie	80% - 100%
6	Verdienselike Prestasie	70% - 79%
5	Beduidende Prestasie	60% - 69%
4	Volgende Prestasie	50% - 59%
3	Gemiddelde Prestasie	40% - 49%
2	Basiese Prestasie	30% - 39%
1	Nie behaal nie	0% - 29%

Skole word versoek om kwartaallikse terugvoer te gee aan ouers oor die assesseringsprogram deur 'n formele verslaggewingsinstrument soos 'n rapport te gebruik. Die skedule en die rapportkaart moet dui op die algemene vlak van die prestasie van 'n leerder.



## *Inleiding tot Lewenswetenskappe*

2.1	<i>Lewenswetenskappe Oriëntasie</i>	46
2.2	<i>Die Wetenskaplike Metode</i>	47
2.3	<i>Belangrike beginsels en verhoudings in Lewenswetenskappe</i>	47
2.4	<i>Voorstelling van data</i>	48
2.5	<i>Wiskundige vaardighede in Lewenswetenskappe</i>	51
2.6	<i>Laboratorium veiligheids-prosedures</i>	51

## 2 Inleiding tot Lewenswetenskappe

### 2.1 Lewenswetenskappe Oriëntasie

ESHJ

**Tydstoekening:** 1 week (4 uur)

Hierdie hoofstuk bestaan uit die volgende afdelings:

1. Lewenswetenskappe Oriëntasie
2. Die Wetenskaplike Metode
3. Belangrike beginsels en verhoudings in Lewenswetenskappe
4. Voorstelling van data
5. Wiskundige vaardighede in Lewenswetenskappe
6. Laboratorium veiligheids-prosedures

#### Inleiding

ESHK

Die doel van hierdie hoofstuk is om 'n oorsig te gee van die vaardighede wat nodig is om Lewenswetenskappe te bestudeer.

Die volgende afdelings kan gevind word in die inleiding tot Lewenswetenskappe:

- **Wat is Lewenswetenskappe?:** Praat met leerders oor verskillende Lewenswetenskappe velde en dissiplines.
- **Waarom Lewenswetenskappe bestudeer?:** Praat met leerders oor die maniere waarom hul studie van Lewenswetenskappe hul lewe sal verbeter. Dit is ook 'n geleentheid om die spesifieke doelwitte van die jaar te verduidelik.
- **'n A tot Z van moontlike beroepe in Lewenswetenskappe:** Leerders moet ingelig word oor die moontlike loopbaankeuses wat beskikbaar is vir hulle as Lewenswetenskaplikes. Dit is ook 'n geleentheid om vakkeuse en toelatingsvereistes tot tersiêre instellings te noem.

Leerders sal leer hoe om bewyse te versamel met behulp van die **wetenskaplike metode**. Die wetenskaplike metode is 'n sistematiese manier om 'n teorie te toets. Dit behels die insameling en ontleding van inligting ten einde 'n objektiewe gevolgtrekking oor die geldigheid van 'n teorie te bekom. Die wetenskaplike metode vereis dat ons gedurig ons begrip weer ondersoek, deur die toets van nuwe bewyse met ons huidige teorieë, en maak veranderinge aan die teorieë indien die getuienis nie aan die toets voldoen nie. Die wetenskaplike metode is 'n kragtige instrument wat leerders dwarsdeur die Fisiese Wetenskappe en Lewenswetenskappe sal gebruik.

## 2.3 Belangrike beginsels en verhoudings in Lewenswetenskappe

### NOTA:

Die konsep van oppervlak-area tot volume-verhouding is dikwels moeilik vir leerders om te begryp. Die volgende verduideliking mag dalk help om die beginsel beter te verstaan.

- Dink aan 'n stuk klei of Prestik. As ons dit in 'n bal rol, dan het die bal 'n sekere volume (hoeveel klei daar is) en 'n sekere oppervlak-area (hoeveel van die oppervlak aan lug blootgestel is).
- Oppervlak-area word gemeet in VIERKANTE SENTIMETER of  $\text{cm}^2$ , terwyl volume gemeet word in KUBIEKE SENTIMETER of  $\text{cm}^3$ .
- Hierdie is belangrik - indien die twee in verskillende eenhede gemeet is, dan kan ons nie sê die oppervlak-area is groter as die volume nie. Dit is soos om te sê dat 5 kg kleiner as R20 is! Dit maak nie sin nie.
- Daarom, gestel dat die bal klei 'n oppervlak-area van  $50 \text{ cm}^2$  het en die volume is  $150 \text{ cm}^3$ . Dit is 'n relatief groot volume in vergelyking met 'n relatief klein oppervlak-area en dit word dan 'n klein oppervlak tot volume-verhouding genoem.
- As dieselfde bal klei egter nou platgedruk word tot 'n lang dun strook soos 'n linaal, dan is die volume nog steeds dieselfde (daar is niks klei verwyder of bygevoeg nie), maar die oppervlak-area is nou baie groter. Dit het nou 'n volume van  $150 \text{ cm}^3$  en 'n oppervlak-area van  $500 \text{ cm}^2$ . dit word nou 'n groot oppervlak tot volume-verhouding genoem.
- Oppervlak tot volume-verhouding is krities in Lewenswetenskappe - 'n dier met 'n plat of baie klein liggaam het 'n groter oppervlak tot volume-verhouding as 'n dier met 'n meer ronde of groter liggaam. Die eersgenoemde dier sal in staat wees om voedingstowwe en gasse deur DIFFUSIE deur sy liggaam te versprei, terwyl die tweede dier 'n VERVOERSTELSE sal nodig hê.

**NOTA:**

- By plante het die oppervlak tot volume-verhouding 'n direkte uitwerking op hoe maklik 'n plant dehidreer - blare, byvoorbeeld, moet 'n groot oppervlak tot volume-verhouding hê om soveel as moontlik lig te absorbeer, maar dan moet hulle spesiale strukture soos 'n wasagtige kutikula of trigome / haaragtige uitgroeisels hê om uitdroging te verhoed.

## 2.4 Voorstelling van data

ESH3B

Die kommunikasie van wetenskaplike ontdekkings is van kardinale belang. Daarom is die aanbieding van data een van die belangrikste wetenskaplike vaardighede wat leerders moet bemeester.

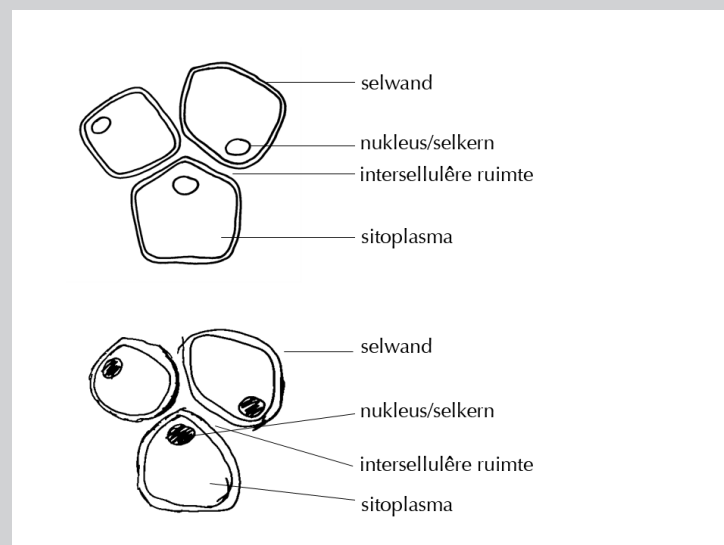
Hierdie afdeling bestaan uit die volgende afdelings:

1. Biologiese tekeninge en diagramme
2. Tabelle
3. Grafieke

### Aktiwiteit: Identifiseer die sleutelaspekte om 'n biologiese tekening te maak

#### Instruksies:

Maak 'n lys van wat korrek en wat verkeerd in die meegaande tekeninge is.



Figuur 2.1: Identifiseer die eienskappe wat elk van die illustrasies swak of goed maak.

Die boonste tekening is korrek want:

- Die selle is netjies geteken, met vloeiende lyne, nie geskets.
- Die kerne is rond en nie ingekleur / geskakeer nie.
- Byskriflyne eindig op die deel aangedui.
- Byskriflyne is parallel aan mekaar en eindig op een vertikale lyn.

Die onderste tekening is swak, want:

- Selwande is rofweg geskets.
- Die kerne is geskakeer / ingekleur.
- Die byskriflyn vir "selwand" raak nie aan enige deel van die tekening nie.
- Byskriflyne kruis mekaar.
- Byskriflyne eindig nie op een vertikale lyn nie.

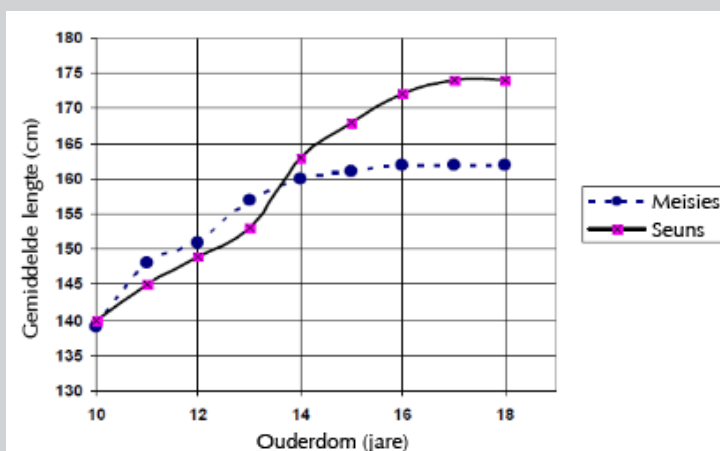
### Aktiwiteit: Verander tabelle na grafieke

#### Doel:

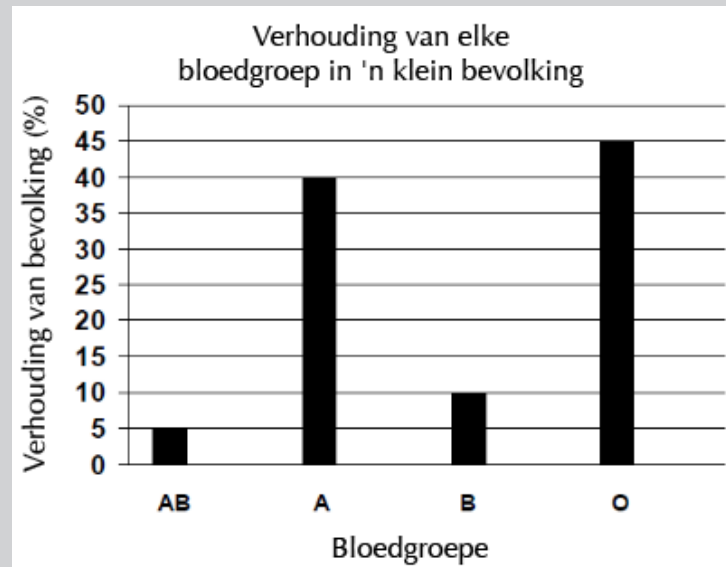
Dit is belangrik om in staat te wees om tabelle na grafieke om te skakel, en andersom. Hieronder is 'n paar oefeninge om te leer hoe om dit te doen.

#### Vrae:

1. Skakel die data in die grafiek na 'n tabelvorm om. Onthou om die onafhanklike veranderlike in die grafiek te identifiseer sodat jy dit in die eerste kolom van die tabel kan plaas.



Figuur 2.2: Die gemiddelde lengte van seuns en dogters tussen die ouderdomme van 10 en 18 jaar.



Figuur 2.3: Verhouding van elke bloedgroep in 'n klein bevolking.

(1) Tabel van die gemiddelde lengte van seuns en dogters op verskillende ouderdomme:

Ouderdom	Lengte (cm) Seuns	Lengte (cm) Dogters
10	140	140
11	145	148
12	149	151
13	153	158
14	163	160
15	168	161
16	172	163
17	174	163
18	174	163

(2) Tabel van die verhouding van elke bloedgroep in 'n klein bevolking:

Bloedgroep	Verhouding van Leerders (%)
AB	5
A	40
B	10
O	45

2. Stel die data in die volgende tabelle in grafiekvorm voor. Hersien die eienskappe van verskillende soorte grafieke voor jy besluit watter een om te gebruik.

## Gunsteling wegneem-ete restaurant van 'n klas van leerders

Wegneem-ete restaurant	Leerders (%)
Kauai	40
Anat Falafel	15
Nandos	25
Burger King	20

## 2.5 Wiskundige vaardighede in Lewenswetenskappe

ESH3N

Wiskundige vaardighede is belangrik in Lewenswetenskappe. Hieronder volg verduidelikings van 'n paar van die vaardighede wat julle sal teenkom.

- Skale
- Gemiddeldes
- Persentasies
- Omskakelings

## 2.6 Laboratorium veiligheids-prosedures

ESH3T

Die Lewenswetenskappe Laboratorium het reëls wat as veiligheidsmaatreëls nagekom moet word.

Hierdie reëls is:

- Wees versigtig wanneer vloeistowwe of poeiers van een houer na 'n ander oorgedra word. Indien iets mors, moet jy onmiddellik die onderwyser in kennis stel om die vermorste stof skoon te maak.
- Wees besonder versigtig wanneer sure of sterk alkalieë hanteer word. Dit is 'n goeie voorsorgmaatreël om 'n oplossing van natriumbikarbonaat byderhand te hê om enige suurkontak so gou moontlik te neutraliseer, terwyl asyn alkaliebrande kan verhoed.
- Veiligheidsbrille en / of handskoene behoort gedra te word wanneer eksperimentele werk met verskeie chemikalieë gedoen word, of stowwe verhit word, aangesien dit kan spat.
- Volg die korrekte prosedure wanneer 'n Bunsenbrander aangesteek word.

- Onthou dat die mond van 'n proefbuis wat verhit word altyd weg van jou gesig en van lede van die groep gehou moet word.
- Moenie stowwe in 'n proefbuis oorverhit nie.
- Verseker dat jy gepas geklee is: hare moet weggebind wees en vermy los kledingstukke wat die potensiaal het om apparaat om te stamp of aan die brand te raak wanneer dit te naby aan 'n vlam kom.
- Voordat enige wetenskaplike eksperiment gedoen word, moet verseker word dat daar 'n brandblusser en 'n emmer met sand in die laboratorium is.
- Wanneer skalpelle, spelde of messe gebruik word, werk versigtig sodat jy nie jouself raaksny nie. Roep dadelik die onderwyser indien dit wel gebeur.
- Dit is verkieslik dat chemikalieë wat gevaarlike gasse afgee in 'n dampkas hanteer word.



## *Die chemie van die lewe*

3.1	<i>Oorsig</i>	54
3.2	<i>Molekules vir lewe</i>	55
3.3	<i>Anorganiese verbindings</i>	55
3.4	<i>Organiese verbindings</i>	56
3.5	<i>Vitamiene</i>	69
3.6	<i>Aanbevole Dieet Toelae</i>	69
3.7	<i>Opsomming</i>	71

## 3 Die chemie van die lewe

### 3.1 Oorsig

ESH3V

**Tydstoekening:** 2.5 weke (10 uur)

Hierdie hoofstuk bestaan uit die volgende afdelings:

1. Oorsig
2. Molekules vir lewe
3. Anorganiese verbindings
4. Organiese verbindings
5. Vitamiene
6. Aanbevole Dieet Toelae
7. Opsomming
8. Einde van die hoofstuk oefeninge

### Inleiding

ESH3W

Leerders sal in hierdie eerste hoofstuk bekendgestel word aan die belangrikste “boublokke” van lewe. Hierdie afdeling behoort op hul basiese begrippe van “Materie en Materiale” vanuit Natuurwetenskappe voort te bou. Leerders sal die molekulêre struktuur en biologiese funksies van die sleutel-molekules van lewe bestudeer. Hulle sal die chemie van proteïene, koolhidrate, lipiede, vitamiene en nukleïensure en die rol van elke voedingstof in plant- en dierlewe bestudeer. Hulle sal ook geleer word hoe hul dieet voldoende hoeveelhede van elk van hierdie voedingstowwe behoort te verskaf. Daar is ’n verskeidenheid van praktika en ondersoeke in hierdie afdeling, wat ’n geleentheid aan leerders bied om die wetenskaplike metode te beoefen.

#### Sleutelkonsepte

- Organiese molekules bevat altyd koolstof (C), en gewoonlik ook waterstof (H) en suurstof (O). Sommige belangrike organiese molekules bevat ook stikstof (N), fosfor (P), swawel (S), yster (Fe) en ander elemente.
- Water ( $H_2O$ ) is ’n anorganiese verbinding wat bestaan uit twee H en een O atome. Water help met temperatuurregulering, vorm en steun, vervoer en smering en is ’n medium vir chemiese reaksies.
- Minerale word benodig as deel van ’n gesonde dieet. ’n Tekort aan noodsaaklike minerale lei tot gebreksiektes in plante en diere.

- Bemestingstowwe is 'n manier waarop noodsaaklike voedingstowwe by grond gevoeg kan word om plantgroei te bevorder.
- Koolhidrate is saamgestel uit C, H en O. Hulle kan voorkom as monosakkariede (enkel suikers), disakkariede (dubbel suikers) of polisakkariede (baie suikers) en is 'n belangrike energiebron vir plante en diere.
- Lipiede is saamgestel uit C, H en O. 'n Triglisieried is 'n tipe lipied wat gliserol en drie vetsuurstringe bevat. Cholesterol, 'n ander soort lipied, kan die risiko vir hartsiektes verhoog.
- Proteïene is saamgestel uit C, H, O en N. Sommiges bevat P, S en Fe. Proteïene bestaan uit lang stringe aminosure wat opgevou is in 'n baie spesifieke driedimensionele struktuur. Proteïene is belangrike boustene in plante en diere en speel 'n rol in die immuunstelsel en in selkommunikasie.
- 'n Ensiem is 'n tipe proteïen wat optree as biologiese katalisator om reaksies te versnel. Hulle werk met 'n "slot-en-sleutel" meganisme en word geaffekteer deur temperatuur en pH.
- Nukleïensure soos DNA en RNA is saamgestel uit C, H, O, N en P. DNA bevat die genetiese inligting vir oorerwing en die RNA bevat die instruksies vir die sintese van proteïene.
- Vitamiene is belangrike organiese molekules wat uit die dieet verkry moet word. Hulle help soms ensieme om behoorlik te funksioneer, of tree op tydens groei of differensiasie.

## FEIT

Leer omtrent sommige van die verbasende lewensondersteunende eienskappe van water.

▶ Sien video: [2CYJ](#)

## 3.2 Molekules vir lewe

ESH3X

Hersien die begrip van die atoom, elemente, molekules and verbindings.

**LET WEL:** Voorstelling van die bou van 'n molekule

▶ Sien video: [2CYH](#)

## 3.3 Anorganiese verbindings

ESH3Y

Die hoofokus van hierdie afdeling behoort die volgende te wees:

- **Water:** Die funksies van water in lewende organismes.
- **Minerale:** Die verskil tussen makro-voedingstowwe en mikro-voedingstowwe. Die belangrikste funksies van die noodsaaklike minerale in diere en plante, en die tekortsiektes.
- **Kunsmisstowwe:** Die noodsaaklikheid van kunsmisstowwe, die ongewenste gevolge van kunsmisstowwe (eutrofikasie) en organiese kunsmisstowwe.

en dra ook by tot die doodgaan van vis en ander akwatiese spesies.

## 3.4 Organiese verbindings

ESH44

Leerders sal koolhidrate, lipiede, proteïene en nukleiensure onder die volgende opskrifte bestudeer.

- **Molekulêre samestelling:** die hoofelemente waaruit die groep verbindings bestaan.
- **Strukturele samestelling:** hoe die monomere aan mekaar heg om polimere te vorm.
- **Biologiese rol:** belangrikheid van hierdie molekules vir plante en diere.
- **Chemiese toetsing:** hoe om die teenwoordigheid van elke groep verbindings vas te stel.

Daar is 'n verduideliking van ensieme in die afdeling oor proteïene. Hierdie afdeling bevat die meeste van die praktiese werk. Heelwat tyd behoort toegelaat te word om hierdie afdeling te voltooi.

## Koolhidrate

ESH45

### Onderzoek: Toets vir die teenwoordigheid van stysel (Noodsaaklike ondersoek - KABV)

#### Doel:

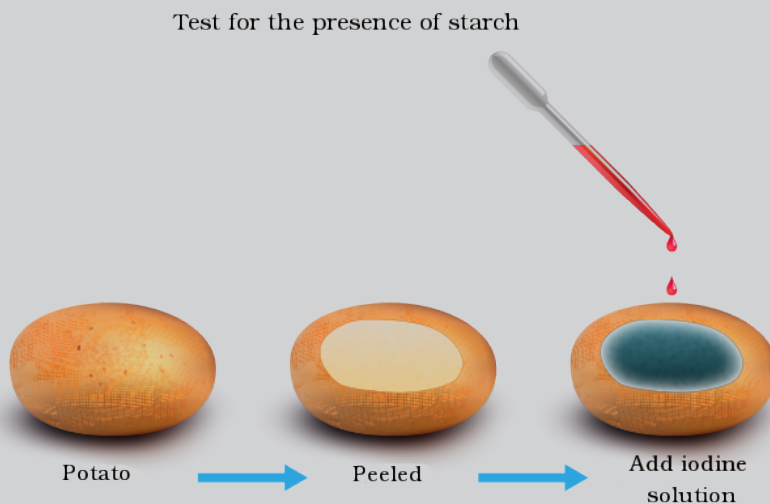
Om vir die teenwoordigheid van stysel te toets.

#### Apparaat:

- stukkies aartappel of brood
- slaaiblaar
- petri bakkie
- jodium oplossing
- drupper
- ander voedsel items van jou keuse

### Metode:

1. Plaas die stukkie aartappel, brood, slaaiblaar of ander voedsels in petri bakkies.
2. Gebruik die drupper en drup 'n paar druppels jodium oplossing op die aartappel, brood, slaaiblaar en ander voedsels.



Figuur 3.1: Eksperimentele opstelling: toets vir die teenwoordigheid van stysel met jodium.

### Waarnemings:

Neerskryf van waarnemings.

Die aartappel of brood word blou-swart met verdunde jodiumoplossing, maar met slaaiblaar bly die jodiumoplossing geel-bruin.

### Vrae:

Kan hierdie metode gebruik word om vas te stel **hoeveel** stysel teenwoordig is? Verduidelik jou antwoord.

Ja. Hoe donkerder die blou-swart kleur, hoe hoër is die styselkonsentrasie. Indien daar min stysel teenwoordig is, is die resultaat ligter en nader aan blou as aan swart. Indien daar geen stysel teenwoordig is nie, is die enigste sigbare kleure die oorspronklike kleur van die toetsmonster (bv. groen blaar) en die geel-bruin kleur van die jodiumoplossing.

Kyk na 'n video demonstrasie van die toets vir glukose.

▶ Sien video: 2CYP

### FEIT

Kyk na 'n video-demonstrasie van die toets vir stysel.

▶ Sien video: 2CYK

▶ Sien video: 2CYM

▶ Sien video: 2CYN

## Onderzoek: Toets vir die teenwoordigheid van reduserende suikers (Noodsaaklike ondersoek - KABV)

### Doel:

Om te toets vir die teenwoordigheid van suikers deur gebruik te maak van Benedict of Fehling se toets.

### Apparaat:

- 4 hittebestande proefbuis
- 1 beker
- Bunsenbrander of 'n waterbad met warm water (+/- 50°C)
- proefbuisrak (indien waterbad gebruik word)
- glukose oplossing
- albumien oplossing of eierwit
- stysel oplossing
- water
- Benedict se oplossing
- Fehling se oplossing
- merkpen om die proefbuis te merk
- termometer
- 10 ml spuit of maatsilinder

### Veiligheidsmaatreëls:

- Volg die veiligheidsprosedures (gelys in Hoofstuk 1) wanneer die Bunsenbrander aangesteek word. Moet dit nie op 'n rak of naby enige vlamme aansteek nie en verwyder alle aantekeningboeke, papier en ekstra chemikalieë uit die area. Bind lang hare, loshangende juweliersware en los klere vas en moenie 'n brandende vlam alleen laat nie.
- Maak seker dat die bek van die proefbuis wat in die kookwater warm gemaak word nie in jou of jou mede-leerders se rigting wys nie.
- Wanneer proefbuis hanteer word, veral as hulle warm is, moet 'n proefbuisstang gebruik word en 'n veiligheidsbril gedra word.

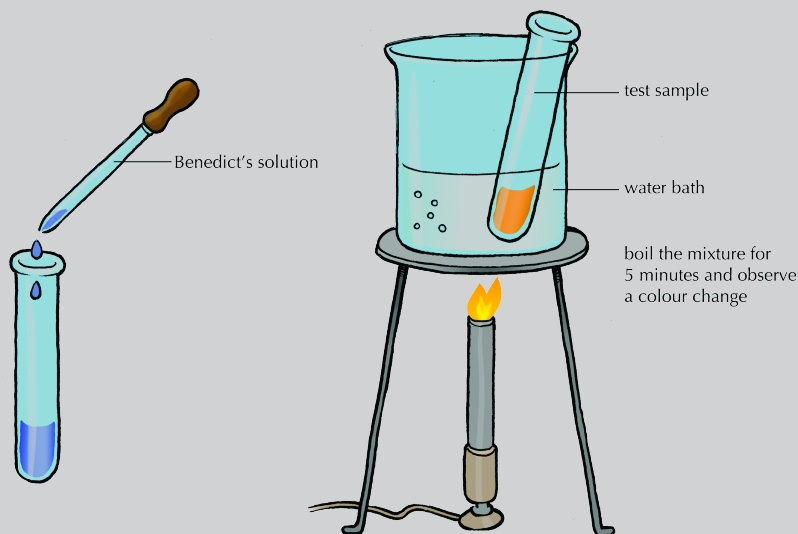
### Metode:

Berei 'n waterbad voor deur 'n beker halfvol water te maak. Plaas die beker op 'n driepoot staander bo-oor 'n Bunsenbrander se vlam soos aangedui in Figuur 3.2. Dit sal dan dien as jou waterbad.

Voer solank die volgende instruksies uit terwyl jy wag vir die water in die waterbad om te kook of om die korrekte temperatuur te bereik.

**ONDERWYSERSNOTA:** Dit is nie noodsaaklik om 'n waterbad vir hierdie prakties te gebruik nie. Proefbuis kan direk verhit word. Dit is egter nodig om 'n waterbad te gebruik indien 'n gasvlam nie beskikbaar is nie en 'n warm plaat gebruik word.

1. Merk die proefbuis 1-4.
2. Gebruik die spuit of maatsilinder en voeg die volgende by die proefbuis
  - Proefbuis 1: 5 ml van 1% stysel oplossing
  - Proefbuis 2: 5 ml van 10% glukose oplossing
  - Proefbuis 3: 5 ml 1% albumien oplossing
  - Proefbuis 4: 5 ml water
3. Voeg 5 ml Benedict se oplossing by elke proefbuis.
4. Plaas die proefbuis in die beker warm water op die driepootstaander.
5. Gebruik 'n termometer om die watertemperatuur te monitor en stel die vlam om die watertemperatuur teen ongeveer 50°C te hou.
6. As die waterbad gebruik word, plaas die proefbuis in 'n proefbuisrak en dan in die waterbad teen 'n temperatuur van 50°C geplaas.
7. Blus die vlam of verwyder die proefbuis uit die waterbad na ongeveer 5 minute, wanneer 'n kleurverandering in sommige van die proefbuis waargeneem kan word, word die vlam geblus of die proefbuis uit die waterbad verwyder.
8. Plaas die vier proefbuis in 'n proefbuisrak en vergelyk die kleure.



Figuur 3.2: Toets vir reduserende suikers deur gebruik te maak van Benedict se oplossing.

### Resultate:

Trek 'n tabel waarin die resultate van hierdie eksperiment weergegee kan word. Dit is belangrik om enige veranderinge wat plaasgevind het waar te neem en aan te teken.

## FEIT

Kyk na 'n video-demonstrasie van die toets vir reduserende suikers.

▶ Sien video:

[2CYQ](#)

▶ Sien video:

[2CYR](#)

## FEIT

Kyk na 'n video-demonstrasie van die toets vir lipiede.

▶ Sien video: [2CYS](#)

Proefbuis nommer	Waarnemings vir elke proefbuis

### Vrae:

1. Watter kleurveranderinge (indien enige) het jy waargeneem nadat die monsters met Benedict se oplossing verhit is?
2. Die drie oplossings wat getoets is, is voorbeelde van die chemiese stowwe wat in selle voorkom: glukose, stysel en proteïen (albumien). Watter van die monsters het positief getoets toe Benedict se oplossing bygevoeg is en die toetsbuis verhit is?
3. Behalwe vir die kleur, watter verandering het daar plaasgevind in die digtheid van Benedict se oplossing?
4. Watter afleiding kan jy maak uit hierdie ondersoek?
5. Waarom is water in proefbuis 4 bygevoeg?

### Antwers

1. Die inhoud van proefbuis 2 vorm 'n neerslag wat wissel van groen tot oranje-rooi met toenemende konsentrasies van die reduserede suiker. Die ander proefbuis bly blou.
2. Slegs glukose.
3. Dit het 'n neerslag gevorm / verdik.
4. Enige ander stof wat ook 'n groen tot oranje-rooi neerslag met Benedict se oplossing vorm wanneer dit verhit word, bevat glukose of 'n reduserende suiker.
5. Dit is 'n kontrole, wat aantoon dat Benedict se oplossing met 'n ander bestanddeel in die proefbuis reageer en nie met die water waarin die glukose opgelos is nie.

## Lipiede

ESH46

### Ondersoek: Die toets vir die teenwoordigheid van lipiede (Noodsaaklike ondersoek CAPS)

#### Doel:

Om te toets vir die teenwoordigheid van lipiede.



### Apparaat:

- stukkie bruinpapier of 'n vis en skyfies papiersakkie
- voedselitems soos bv skyfies, 'n stukkie gaar vleis, ens.
- 10ml kookolie (positiewe kontrole)
- 10ml water (negatiewe kontrole)

### Metode:

1. **Positiewe kontrole:** Plaas 'n paar druppels kookolie op die bruinpapier sak tot dit geabsorbeer is. Die deel van die papier wat die olie geabsorbeer het sal deurskynend wees as dit met die res van die papier vergelyk word.
2. **Negatiewe kontrole:** Maak die papier met water nat. Dit sal nat en deurweek word, maar dit sal nie deurskynend word nie.
3. **Eksperimentele voorbeelde:** Plaas die voedselitem wat getoets moet word in die bruinpapier sakkie. Hou dit teen die lig. Indien dit deurskynend is - dieselfde as die positiewe kontrole - sal die voedsel lipiede bevat.

### Waarnemings:

Teken jou waarnemings aan en dui alle verskille tussen die kontroles en die eksperimentele voorbeelde aan.

Die papier maak 'n deurskynende vlek waar olierige voedsel geplaas is, soortgelyk aan die deurskynende vlekke op die papier met kookolie. Die papier met water was nat, maar dit word maklik droog en laat nie 'n deurskynende vlek nie. Ons kan daarvan aflei dat die voedsel olie of lipiede bevat het, nie water nie.

### Ondersoek: Alternatiewe metodes vir die toets vir lipiede

'n Alternatiewe metode om vir die aanwesigheid van vette in 'n monster te toets is om die monster in etanol fyn te maak of op te los. Vette en lipiede los op in alkohol. Wanneer jou etanol oplossing voorberei is, is daar twee maniere om te toets of die monster lipiede bevat:

1. **Filtreer die etanol oplossing deur filtreerpapier:** Lipiede wat opgelos is in die etanol sal die filtreerpapier deurskynend laat raak. Wanneer die etanol verdamp het, sal 'n deurskynende kol oorbly.
2. **Voeg die etanol monster by water:** Lipiede kan nie in water oplos nie. As die etanol oplossing lipiede bevat, sal die lipiede neerslaan uit die oplossing wanneer dit met water gemeng word en die oplossing sal melkerig word.

## FEIT

Kyk na 'n video-demonstrasie van die Biuret-toets vir proteïene.

▶ Sien video: [2CYT](#)

## Onderzoek: Toets vir die teenwoordigheid van proteïene

### WAARSKUWING: Millon se reagens

Millon se reagens is uiters giftig en gee giftige dampe af. Die gebruik daarvan in die klaskamer word nie aangemoedig nie, tensy daar alternatiewe soos 'n dampkas beskikbaar is, of indien die onderwyser vrymoedigheid het om dit te gebruik.

### Doel:

Die gebruik van die Biurettoets en Millon se reagens om te toets vir die teenwoordigheid van proteïene.

### Apparaat:

### Instruksies hoe om Biuret se Reagens-oplossing voor te berei

- Weeg 1.5 g kopersulfaat-pentahidraat en 6.0 g natrium-kalium-tartraat-tetrahidraat af.
- Los op in 500 ml water.
- Voeg 300 ml 10% NaOH by.
- Vul tot 'n totale volume van 1 liter.
- Stoor in 'n plastiese bottel. Beskerm teen lig.

1. 'n Bunsenbrander en beker met water
2. of waterbad met warm water (50° C)
3. drupper of plastiek Pasteurpipet
4. proefbuis:
  - twee met albumien oplossing (positiewe kontrole)
  - twee met suikerwater (negatiewe kontrole)
  - proefbuis met monsters wat getoets moet word vir die teenwoordigheid van proteïene
  - proefbuis met Millon se reagens
  - proefbuis met Biuret oplossing

(NOTA: Die Millon reagens en Biuret oplossing in hierdie eksperiment moet deur jou onderwyser voorberei word).

### Metode:

#### Toets vir proteïene deur gebruik te maak van Millon se reagens

**WAARSKUWING! Millon se reagens is baie giftig. Moenie die dampe inasem nie.**

1. Gebruik die drupper of pipet om 'n paar druppels van Millon se reagens by die proefbuis wat albumien bevat te voeg.
2. Gebruik die drupper of pipet om 'n paar druppels van Millon se reagens by die proefbuis wat suikerwater bevat te voeg.
3. Gebruik die drupper of pipet om 'n paar druppels van Millon se reagens te voeg by die proefbuis wat voorbeelde van die voedsel bevat wat jy vir die teenwoordigheid van proteïen wil toets.
4. Verhit die mengsels in kookwater vir 5 minute.
5. Neem waar of daar enige kleurverandering plaasvind.

#### Toets vir proteïene deur gebruik te maak van die Biurettoets

1. Gebruik die drupper of pipet om 'n paar druppels van die Biuret oplossing by die proefbuis wat albumien bevat te voeg.
2. Gebruik die drupper of pipet om 'n paar druppels van die Biuret oplossing by die proefbuis wat suikerwater bevat te voeg.
3. Gebruik die drupper of pipet om 'n paar druppels van die Biuret oplossing te voeg by die proefbuis wat die voedsel bevat wat jy wil toets vir die teenwoordigheid van proteïene.
4. Neem waar of daar enige kleurverandering plaasvind.



Figuur 3.3: Die verwagte kleurverandering met 'n Biurettoets wanneer proteïene teenwoordig is.

#### Waarnemings:

Skryf jou waarnemings neer. Dui alle verskille tussen die positiewe kontrole, negatiewe kontrole en eksperimentele voorbeelde aan.

## FEIT

**KYK:** Kyk na 'n video demonstrasie van die eksperiment om te toets vir proteïene.

📺 Sien video:  
[2CYV](#)

## FEIT

Leer wat ensieme is en hoe hulle werk.

📺 Sien video:  
[2CYW](#)

### Waarnemings: Millon se Reagens

Die albumien koaguleer, 'n wit neerslag vorm wat na baksteenrooi verander met verhitting. Die kleurverandering dui 'n positiewe proteïentoets aan. Die suikerwater word nie baksteenrooi nie – dit bly helder, wat aandui dat daar geen proteïene teenwoordig is nie. Alle voedselmonsters wat 'n baksteenrooi kleurverandering gee wanneer dit met Millon se reagens verhit word, bevat proteïene.

### Waarnemings: Biuret-toets

Die albumien verander na 'n ligpers/ violet kleur, wat aandui dat proteïene teenwoordig is. Die suikerwater bly blou soos die kopersulfaatoplossing – dit word nie violet nie, wat aandui dat daar geen proteïene teenwoordig is nie. Enige voedselmonsters wat met die biureettoets 'n violetkleur vertoon, bevat proteïene.

## Ensieme

ESH48

### Onderzoek: 'n Onderzoek om te toon hoe biologiese waspoeiers werk

#### Doel:

Om te toets hoe ensieme in biologiese waspoeiers werk.

#### Apparaat:

- twee saggekookte eiers (hardgekookte eiers se proteïene het gedenatureer en veroorsaak nie vlekke nie)
- drie glasbekers
- biologiese waspoeier (met ensieme)
- nie-biologiese waspoeier (ouer tipe waspoeier)
- water
- twee maatlepeltjies

#### Metode:

1. Merk die 3 bekere 'Bio', Nie-Bio' en 'kontrole' en plaas onderskeidelik biologiese waspoeier, nie-biologiese waspoeier en water (negatiewe kontrole) daarin.
2. Los 5 g biologiese waspoeier op in 30 ml water in die beker wat "Bio" gemerk is.

3. Los 5 g nie-biologiese waspoeier in 30 ml water op in die beker wat "Nie-Bio" gemerk is.
4. Gooi 30 ml kraanwater in die beker gemerk 'kontrole'.
5. Skep 'n klein bietjie eiergeel uit.
6. Plaas 'n teelepel vol van die eiergeel in elk van die bekere.
7. Los die eiergeel in die bekere vir 1 tot 2 ure.
8. Neem die resultate waar.

#### **Resultate:**

1. Skryf jou waarnemings neer.
2. Stel 'n rede vir jou waarnemings voor.
3. Skryf 'n gevolgtrekking vir die ondersoek.

#### **Results**

Die eiergeel in die biologiese waspoeier los geleidelik op en kom los van die lepel. Die eiergeel in die nie-biologiese waspoeier lig deels af van die lepel, maar breek nie op nie en los nie in die water op nie. Daar is geen verandering in die kontrole – die eiergeel bly op die lepel.

#### **Redes vir waarnemings**

Die ensieme in die biologiese waspoeier breek die eiergeel in kleiner molekules op, wat van die lepel loskom en in die water begin oplos. Dit gebeur nie met die nie-biologiese waspoeier of met die kontrole nie.

#### **Gevolgtrekking**

Biologiese waspoeiers is beter as nie-biologiese waspoeiers om organiese vlekke van klere te verwyder.

### **Onderzoek: Onderzoek die uitwerking van katalase in hoenderlewer op waterstofperoksied**

#### **Doel:**

Om die uitwerking van katalase op waterstofperoksied te demonstreeer.

#### **Apparaat:**

- 10 ml maatsilinders
- pipet

- 3% waterstofperoksied oplossing
- skalpel
- knyptang
- balans
- hoenderlewer teen kamertemperatuur
- gekookte hoenderlewer
- gevriesde hoenderlewer
- roerstafie

#### Metode:

Volg die onderstaande instruksies:

- Sny twee vierkantige stukke van 0.1 g elk uit die vars lewermonster en plaas dit in aparte 10 ml maatsilinders.
- Gebruik 'n skoon maatsilinder om 3 ml water af te meet en voeg dit by een van die silinders wat lewer bevat. Dit is jou negatiewe kontrole.
- Gebruik 'n skoon maatsilinder om 3 ml waterstofperoksied af te meet en voeg dit by die ander silinder wat lewer bevat. Dit is jou positiewe kontrole.
- Wag vir vier minute. Meet die hoogte van die suurstofborrels in elke silinder en skryf dit neer.

#### Vrae:

1. Noem die drie veranderlikes wat stabiel gehou moet word dwarsdeur hierdie eksperimente en verduidelik waarom hulle stabiel gehou moet word.
2. Watter soort reaksie vind plaas?
3. Hoe kan jy hierdie eksperiment meer akkuraat maak?
4. Behalwe temperatuur, watter ander faktore beïnvloed die reaksietempo?

#### Antwoorde

1. Faktore wat konstant gehou moet word: [enige drie van die volgende]
  - Gebruik dieselfde hoeveelheid hoenderlewer in elke maatsilinder om die hoeveelheid ensiem teenwoordig te beheer.
  - Gebruik 3 ml water en 3 ml waterstofperoksied in elk van die twee verskillende silinders om die hoeveelheid vloeistof konstant te hou.
  - Laat presies dieselfde tyd toe vir die reaksie om in elk van die twee silinders plaas te vind, sodat die borrelkolomme betroubaar vergelyk kan word.
  - Die inhoud van albei die maatsilinders moet by dieselfde temperatuur wees, sodat die temperatuur nie die reaksietempo verander nie.

2. Dit is 'n kataboliese / afbrekende reaksie, aangesien die waterstofperoksied afgebreek word na suurstof (die borrels) en water (die vloeistof wat agterbly). Die reaksie is ook eksotermies aangesien die maatsilinder warm word – hitte word tydens die reaksie vrygestel.
3. Verbeter akkuraatheid:
  - Gooi die vloeistof presies gelyktydig in albei silinders.
  - Weeg die hoeveelheid hoenderlewer baie akkuraat.
  - Dit behoort moontlik te wees om die volume suurstof wat vrygestel word presies te bepaal deur die verplasingbeginsel te gebruik. Met die gegewe metode gaan daar van die suurstof in die lug ontsnap wanneer die borrels bars, daarom is die hoogte-meting slegs 'n benaderde aanduiding van die volume suurstof wat vrygestel word.
4. Ander faktore wat die reaksie-tempo beïnvloed:
  - Die hoeveelheid ensieme in die lewer.
  - Die hoeveelheid substraat beskikbaar.
  - Die pH van die medium.
  - Die toestand van die hoenderlewer – as dit nie vars is nie, sal van die ensieme onaktief wees.
  - Die temperatuur van die lewer en die vloeistof.

## FEIT

Wat is die beste toestand vir katalase-ensiem? Wat gebeur wanneer 'n ensiem of lewende weefsel in waterstof-peroksied geplaas word? Vind uit met hierdie video.

📺 Sien video: 2CYX

## Ondersoek: DEEL B

### Doel:

Om die uitwerking van temperatuur op katalase aktiwiteit te toon.

### Metode:

- Meet 3 ml waterstofperoksied af in drie aparte 10 ml maatsilinders. Merk een silinder "gevriesde hoenderlewer", een "gekookte hoenderlewer" en die laaste een "hoenderlewer by kamertemperatuur".
- Sny 'n 0,1 g vierkant elk uit die gevriesde, gekookte en kamertemperatuur hoenderlewers. Voeg die lewerstukke by die ooreenstemmende maatsilinder waterstofperoksied.
- Los die stukke lewer vir vier minute en meet hoe hoog daar borrels geproduseer is.

### Vrae:

1. Gee redes vir die verskille wat waargeneem word tussen die drie silinders.
2. Noem die afhanklike en onafhanklike veranderlikes in hierdie eksperiment.
3. Hoe kan jy hierdie eksperiment meer akkuraat maak?
4. Teken nog 'n tabel wat elke voedselklas lys (vitamiene, proteïene, koolhidrate, ens.). Lys die aanbevole dieet toelae in die een kolom en in die volgende kolom die geskatte hoeveelheid van die voedselsoort wat jy op 'n daaglikse basis verbruik.

### Antwoorde

1. Die lewer by kamertemperatuur reageer baie vinnig en vorm 'n groot hoeveelheid groot, skuimende, wit borrels omdat die ensieme baie aktief is – hulle is naby aan hul optimum temperatuur en breek die waterstofperoksied vinnig na water en suurstof af. Die gevriesde lewer reageer aanvanklik baie stadig en vorm min borrels aangesien die ensieme tydelik onaktief by sulke lae temperature is – daar is 'n tekort aan aktiveringsenergie. Sodra die reaksie begin hitte vrystel versnel die reaksie om vinniger groter borrels vry te stel, maar nie so vinnig as by kamertemperatuur nie. Die lewer wat gekook was toon geen reaksie nie – geen borrels vorm nie omdat die ensieme deur die kookproses gedatureer is. Die ensieme se ruimtelike struktuur is permanent verander en daarom kan die reaksie nie gekataliseer word nie.
2.
  - Die afhanklike veranderlike is die tempo van die reaksie, dit is die hoeveelheid suurstof wat gevorm word, wat gemeet word deur die hoogte van die borrelkolom.
  - Die onafhanklike veranderlike is temperatuur – die lewer is by kamertemperatuur gehou, of gevries, of gekook.
3.
  - Meet die hoeveelheid van die lewer en die volume van die waterstofperoksied baie akkuraat en gebruik presies dieselfde hoeveelheid.
  - Verseker dat al drie die maatsilinders identies is – dieselfde wydte.
  - Voeg die waterstofperoksied tegelykertyd by al drie die silinders.
  - Vang die suurstof wat gevorm word op en gebruik die verplasingsbeginsel om presies te bepaal wat die volume van die vrygestelde gas is.
4. Temperatuur het 'n invloed op ensiemaktiwiteit. Ensieme funksioneer die beste naby aan 'n sekere optimumtemperatuur. Ensieme denatureer by hoë temperature en kan dan gladnie funksioneer nie. Ensieme is by baie lae temperature tydelik onaktief as gevolg van 'n tekort aan aktiveringsenergie – die reaksie vind dan baie stadig plaas.



## 3.5 Vitamiene

ESH4B

Hierdie gedeelte behoort geskakel te word met die werk oor die spyverteringstelsel en gesonde dieet wat in Graad 9 Natuurwetenskappe behandel is. Vitamiene is noodsaaklike organiese verbindings wat in klein hoeveelhede deur organismes benodig word. Vitamiene is daarom noodsaaklik in 'n gebalanseerde dieet. Die bronne, funksies en tekortsiekte van die belangrikste vitamiene moet hersien word.

### FEIT

Waaruit bestaan 'n gebalanseerde dieet?

▶ Sien video: 2CYY

## 3.6 Aanbevole Dieet Toelae

ESH4C

Om seker te maak dat ons daaglik voldoende hoeveelhede van alle voedselsoorte inneem, het dieetkundiges a lys met riglyne opgestel wat die Aanbevole Daaglikse Toelae (ADT) genoem word. (Recommended Dietary Allowance (RDA)). Dit definieer die nodige inname van elke voedselsoort om in die basiese voedingsbehoefte van die meeste mense in 'n geslagsgroep van 'n sekere ouderdom te voorsien.

### ONDERWYSERSNOTA:

Dit is NIE nodig dat leerders die RDA-tabelle moet leer nie, maar hulle moet in staat wees om dit te gebruik en te interpreteer indien so'n tabel in toetse of eksamens gegee word.

### Aktiwiteit: Om jou daaglikse voedingstofinname te meet (Noodsaaklike ondersoek - CAPS)

1. Hou 'n voedseldagboek vir 3 dae, deur die voedsel neer te skryf wat jy eet. Maak seker dat jy neerskryf hoe laat jy eet, die soort voedsel wat jy eet en hoeveel jy daarvan eet.
2. Kies een van die dae wat jy opgeteken het (wat die mees tipies is van jou normale dieet) en teken 'n sirkelgrafiek met die energiekomponent van elke voedselitem wat jy verbruik het. Maak seker dat jou sirkelgrafiek 'n sleutel insluit. (Raadpleeg die Inleiding tot Lewenswetenskappe Hoofstuk as jy onseker is van hoe om dit te doen.)
3. Trek 'n tabel wat elke voedselklas (vitamiene, proteïene, koolhidrate, ens.) lys. Skryf die aanbevole dieet toelae in die een kolom en in die volgende kolom die geskatte hoeveelheid van die voedselsoort wat jy op 'n daaglikse basis inneem.
4. Watter voedselsoorte neem jy in oormaat in? Watter neem jy te min van in? Wat is die gevolge van elk?

Die onderstaande tabel lys die energiekomponente van party algemene voedselitems. Bestudeer dit en antwoord die vrae wat volg:

1. Watter voedsel het die hoogste energiewaarde? Waarom?
2. Noem die kern voedselitems wat jy in 'n gebalanseerde dieet sal insluit.

### Voedingstofsamestelling van party algemene voedsels

Voedselsoort	Energie (kJ)	Proteïene (g)	Koolhidrate (g)	Totaal Vette (g)	Natrium (mg)	Yster (mg)	Vitamiën A (IU)	Vitamiën C (mg)
rys, bruin (250 ml)	969	5	48	2	10	0.9	0	0
Kolwyntjie, bloubessie (50g)	824	4	34	5	317	1.1	24	1
Boontjiespruite (250 ml)	274	6	14	0	12	2.5	41	21
Wortels rou (1 medium)	145	1	8	1	35	0.4	22644	7
Appels, rou, met skil (7cm deursnee)	341	0	21	2.6	0	0.2	73	8
Eierwit, rou (1 eier)	69	3	0	0	54	0	0	0
Lambredie (250 ml)	914	33	0	9	69	2.7	0	0
Hoender gebraai (1/2 bors)	218	30	0	10	69	0.6	107	0

#### ONDERWYSERSNOTA:

Die antwoord op hierdie aktiwiteit is leerder-afhanklik.

Leerders mag die internet gebruik om voedselsoorte se voedingswaarde na te slaan, of hulle kan eenvoudig die inligting op voedsel-verpakkings gebruik. Dit is belangrik om daarop te let dat hierdie 'n baie komplekse en persoonlike aktiwiteit vir leerders is en dat dit waarskynlik uitdagend sal wees, om verskeie redes:

- Leerders uit arm huishoudings mag skaam voel om hierdie aktiwiteit te doen en hul maaltye te lys, veral waar voedsel skaars of baie basies is.
- Leerders mag skaam wees om te wys hoe min, of hoe veel hulle eet.
- Die aktiwiteit mag moeilik wees vir leerders met dieet-sturnisse, wat dikwels in hierdie ouderdomsgroep voorkom, veral onder tiener-meisies.
- Dit is moeilik om akkurate inligting te bekom. Die energie-inhoud van voedselsoorte wissel afhangende van die gaarmaakmetode, bv. kapokaartappels met botter daarby, vs. gekookte aartappels, vs gebraaide aartappelskyfies, vs oondgebakte skyfies.
- Dit is moeilik vir leerders om hul porsiegrootte akkuraat te bepaal.
- Verpakkings lys dikwels slegs die energie-inhoud en makro-voedingstowwe (koolhidrate, proteïene en vette) in 'n maaltyd, en selde die vitamiene en minerale.

As gevolg van die potensiële probleme wat met hierdie aktiwiteit mag gepaard gaan, beide sosiaal en pragmaties, moet die onderwyser besluit hoe om die aktiwiteit dianooreenkomstig te wysig en te assesser.

**FEIT**

Kyk na hierdie interessante opsomming van biologiese molekules.

📺 Sien video: [2CZY](#)

- Selle is saamgestel uit organiese en anorganiese molekules wat op hul beurt saamgestel is uit atome wat verbind is.
- Lewende organismes moet organiese en anorganiese verbindings inneem, wat hulle dan afbreek vir energie en gebruik as boustone vir die komponente van lewe.
- Noodsaaklike (essensiële) verbindings is daardie wat 'n lewende organisme nie self uit ander molekules kan bou nie, maar uit die omgewing moet verkry.
- Plante kan soms 'n voorraad anorganiese voedingstowwe uit natuurlike en kunsmatige bemestingstowwe benodig. 'n Oormaat kunsmatige bemestingstowwe wat aan plante toegedien word, kan lei tot eutrofikasie van riviere en mere.
- Proteïene, koolhidrate en vette is sleutel organiese molekules wat benodig word vir groei en oorlewing van 'n lewende organisme. Elk van hierdie klasse molekules bestaan uit polimeriese verbindings wat bestaan uit individuele monomere. Chemiese toetse vir die teenwoordigheid van elk van hierdie polimere in 'n monster berus op die opsporing van die komponent se monomeer.
- Elk van hierdie verbindings het noodsaaklike funksies in lewende organismes, byvoorbeeld: vette (berging); proteïene (groei); koolhidrate (energie); nukleiënsure (stoor genetiese inligting); vitamien (verskeie funksies in die liggaam). 'n Onvoldoende voorraad van hierdie kan lei tot siektes van ondervoeding (bv. kwasjorkor, marasmus, skeerbuik, ragitis ens.).
- Die klas proteïene bekend as ensieme is belangrik om chemiese reaksies te versnel in lewende organismes. Ensieme werk in spesifieke pH en temperatuurtoestande bekend as "optimum toestande". Hulle kan denatureer of onaktief raak in ongunstige toestande.
- Die Aanbevole Dieet Toelae is 'n meting van die hoeveelheid van die verskillende organiese en anorganiese voedingstowwe wat ons in ons dieet benodig. Die spesifieke hoeveelheid verskil tussen ouderdomsgroepe en geslagte. Dit is 'n handige gids vir die handhawing van 'n gebalanseerde dieet.

### Oefening 3 – 1: Einde van die hoofstuk oefeninge

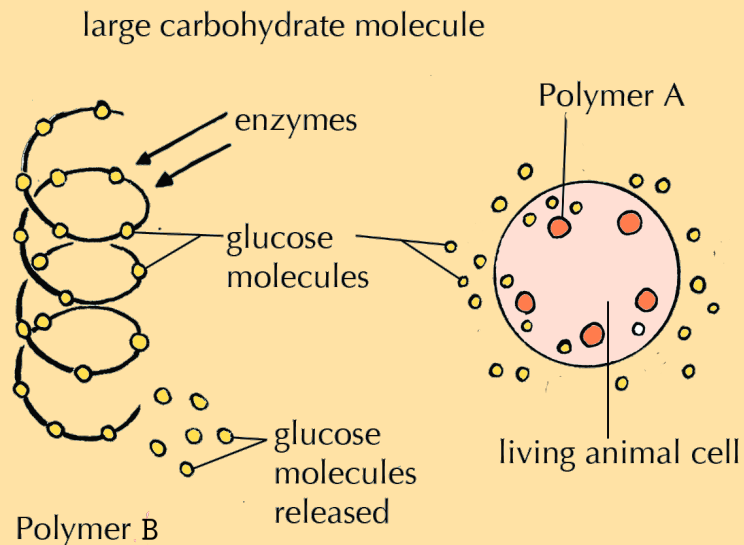
1. Watter een van die volgende is nie 'n biologiese rol van water nie?
  - a) voorkom gebreksiektes
  - b) los biochemiese verbindings op
  - c) voorsien 'n medium waarin chemiese reaksies plaasvind
  - d) betrokke in hidroliese van voedingstowwe

**Oplossing: a**

2. Watter kombinasie van die volgende stowwe is die beste om ragitis te voorkom?
  - a) magnesium, fosfor en wortels
  - b) fosfor, kalsium en vislewerolie
  - c) yster, kalsium en lewer
  - d) jodium, yster en lemoene

**Oplossing: b**

3. Die volgende diagram is 'n skematiese voorstelling, wat beteken dat die molekules wat voorgestel word nie noodwendig hulle ware vorm weer-speël nie. Gebruik die inligting wat in die diagram gegee word om die vrae te antwoord.



- a) Wat is die polimeer A wat in dierselle aangetref word?
- b) Wat is die funksie van polimeer A in die liggaam?
- c) Wat kan polimeer B wees?

**Oplossing:**

- a) *Glikogeen.*
- b) *Glikogeen is 'n koolhidraat-molekuul wat energie stoor.*
- c) *Polimeer B is stysel.*

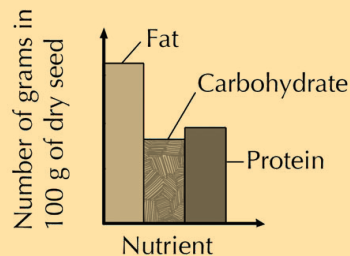
4. Die tabel hieronder toon voedingstowwe wat teenwoordig is in verskillende droë sade.

Seed	Number of grams of nutrients in 100g of dry seed		
	Fat	Carbohydrates	Protein
Green peas	1	57	24
Sunflower seeds	47	2	25
Maize	5	74	10
Peanuts	45	22	25

Die volgende histogram toon die verskillende hoeveelhede van die voedingstowwe wat in een van die vier sade aangetref word.

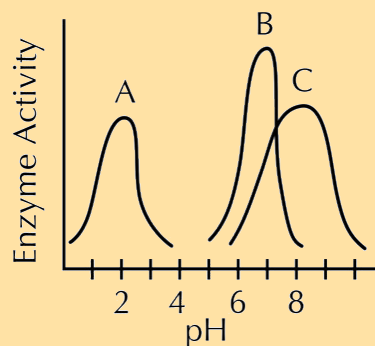
Die kaart toon die voedingstowwe wat aangetref word in:

- a) groenertjies
- b) sonneblomsade
- c) mielies
- d) grondbone



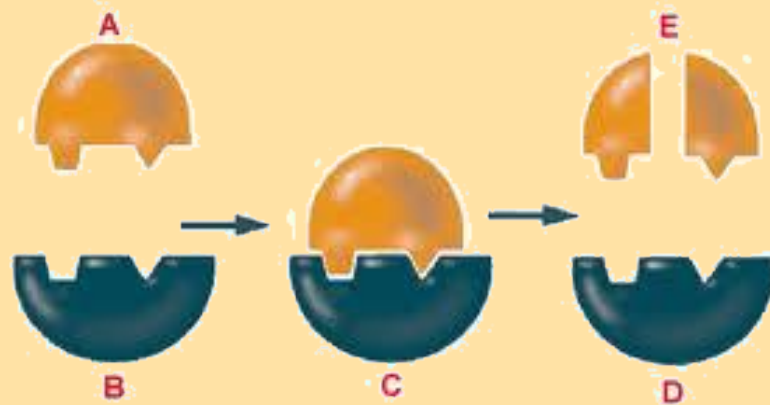
**Oplissing: d**

5. Die grafiek hieronder toon aan dat ensieme:
- a) pH-spesifiek is
  - b) 'n spesifieke substraat kataliseer
  - c) denatureer by hoë pH
  - d) sensitief is vir lae pH



**Oplissing: a**

6. Die volgende diagram toon die ensiem se slot-en-sleutel metode van funksionering aan. Benoem elk van die letters.



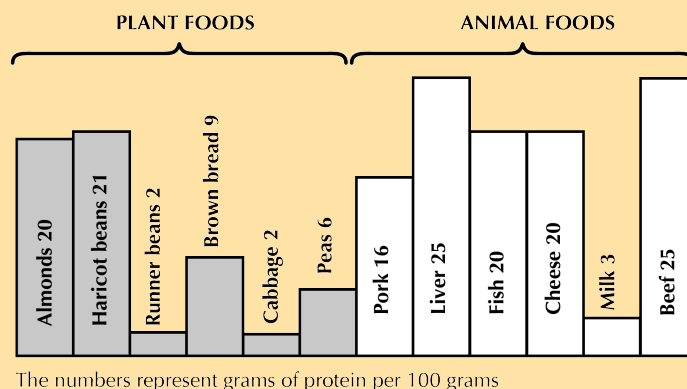
**Oplossing:**

- A: substraat
- B: ensiem
- C: ensiem-substraat-kompleks
- D: ensiem
- E: produkte

7. Verduidelik kortliks hoe jy vir die teenwoordigheid van glukose sal toets.

**Oplossing:** Sny of druk die voedsel of ander stof wat getoets moet word fyn om 'n groot oppervlak-area vir die reaksie bloot te stel. Voeg water by om 'n vloeistofmedium te vorm. Voeg 'n paar druppels Benedict se oplossing (of 'n mengsel van gelyke volumes Fehling A en Fehling B) by die toetsmateriaal en verhit dit oor 'n Bunsenvlam of in 'n waterbad. Kyk of daar 'n kleurverandering plaasvind.

8. Bestudeer die grafiek hieronder. Die grafiek toon die totale hoeveelheid proteïene (in gram) teenwoordig in 100g van verskillende voedselsoorte. Gebruik die grafiek om die vrae wat volg te beantwoord



a) Noem die twee voedselsoorte waaruit vegetariërs die meeste proteïene sal verkry.

**Oplossing:** Amandels en snyboontjies

b) Watter voedselsoort bevat slegs 2% proteïene?

**Oplossing:** Rankboontjies en kool

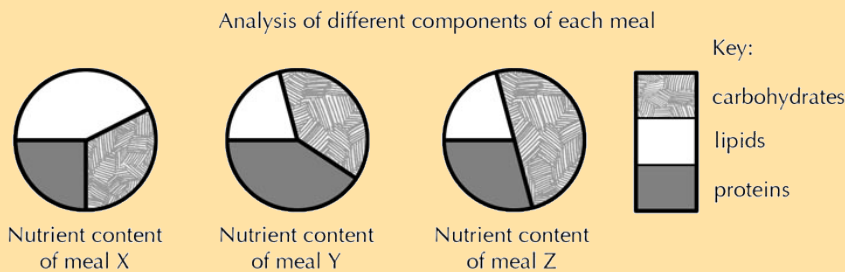
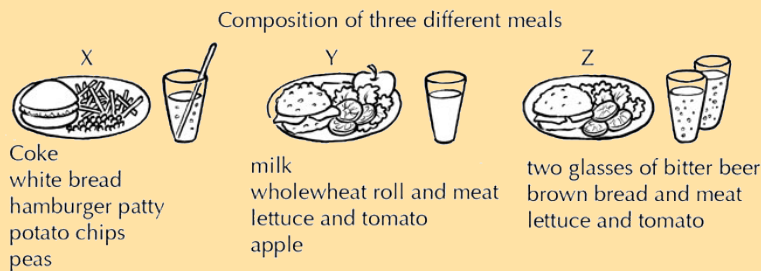
c) Watter voedselsoort sal die mees geskikte wees vir 'n nie-vegetariese persoon wat lei aan kwasjiorkor en bloedarmoede?

**Oplossing:** Lewer en beesvleis

d) Benoem en verduidelik die proses wat proteïene ondergaan wanneer dit uitermatig verhit word.

**Oplossing:** Denaturering – die bande wat die ensiem in die korrekte vorm behou, word verbreek en die vorm van die aktiewe sentrum verander as gevolg daarvan – die ensiem is nie meer komplementêr tot die substraat nie en pas nie meer daarin nie, daarom kan dit nie meer die reaksie kataliseer nie.

9. Bestudeer die inligting wat in die diagramme en tabel voorsien word vir die drie verskillende maaltye X, Y en Z.



Maaltye	Energie (in kJ)	Vitamien C (in mg)	Kalsium (in mg)
X	2900	25	70
Y	2100	47	265
Z	2600	40	170

a) Noem drie polisakkariede koolhidrate in maaltyd X.

**Oplossing:** Stysel, sellulose, glikogeen (in die vleis "pattie").

b) Gee een rede vir elke antwoord en besluit watter maaltyd sal:

- i. die grootste energiebron voorsien?
- ii. die beste geskik wees vir die ontwikkeling van gesonde bene en tande?
- iii. die minste geskik wees vir mense wat geneig is tot skeerbuik?

**Oplossing:**

- i. Maaltyd X, omdat dit die grootste totale hoeveelheid kilojoules (2900 kJ) bevat. Volgens die sirkelgrafiek is die hoë energie-inhoud die gevolg van die hoë lipied- en koolhidraat-inhoud.
- ii. Maaltyd Y, as gevolg van die kalsium in die melk (265 mg volgens die tabel).
- iii. Maaltyd X, omdat dit geen tamatie bevat nie, wat 'n bron van Vitamien C is – die ander twee maaltye het tamatie by. (Maaltyd X bevat die minste vitamien C (70 g), volgens die tabel).

c) Maaltyd Z bevat relatief min lipiede (vette) maar is tog ryk aan energie.

Watter van die voedselkomponente in Z verskaf die energie?

**Oplossing:** Bruin brood en bitter bier

d) Watter van die drie maaltye kan gereken word as die gesondste maal?

Gee drie redes vir jou antwoord.

**Oplossing:** Maaltyd Y.

- Dit bevat die minste kilojoules en sal daarom onwaarskynlik tot gewigstoename lei.
- Dit het 'n goeie verhouding van koolhidrate: vet: proteïen.
- Dit het die hoogste konsentrasie kalsium, as gevolg van die melk, eerder as die bier of Coke in die ander twee maaltye.
- Dit bevat slaai, tamatie en appel, wat baie vitamien C verskaf, en daarom het dit die hoogste vitamien C-konsentrasie.
- Dit bevat ook 'n volgraan-broodrolletjie, wat langer sal neem om na suiker af te breek as die wit brood of Coke in die ander maaltye.
- Die volgraan-broodrolletjie en die slaai, tamatie en appel bevat sellulose, wat as ru-stof dien.

Enige ander logiese antwoord.

10. Die volgende inligting (gegees in die tabel) het verskyn op 'n karton ontbytgraan. Gebruik die inligting in die tabel om jou te help om die vrae wat volg te beantwoord.



Nutrient	per 100 g of product	per serving (50 g)	Recommended daily allowance (RDA)
Vitamin C	35 mg	18 mg	35 mg
Vitamin B1	0,8 mg	0,4 mg	0,5 mg
Vitamin B2	0,3	0,15	0,6
Niacin (Vit B7)	4,0	2,0	8,0
Calcium	450 mg	225 mg	562,5 mg
Iron	8 mg	4 mg	16 mg
Energy	1 750 kj	875 kj	3 125 kj

- a) Hoeveel porsies benodig 'n persoon om te voorsien in die ADT energie?

**Oplossing:**

*3,6 porsies*

*(3125 / 875)*

- b) Watter organiese verbindings is die belangrikste verskaffers van energie?

**Oplossing:** *Lipiede en koolhidrate*

- c) Hoeveel energie verskaf die vitamieene in die ontbytgraan?

**Oplossing:** *Niks – vitamieene is nie 'n bron van energie nie.*

- d) Watter gebreksiekte kan voorkom indien 'n persoon nie genoegsame hoeveelhede vitamieene B1 inneem nie?

**Oplossing:** *Beri-Beri*

- e) Verduidelik die rol van yster in die dieet.

**Oplossing:** *Yster is noodsaaklik vir die vorming van hemoglobien in rooibloedselle. Dit vorm ook deel van die struktuur van sommige proteïene.*

- f) Oorweeg die ADT energie (3125 kj). Dink jy hierdie hoeveelheid is realisties vir jou eie behoeftes? Verduidelik jou antwoord.

**Oplossing:**

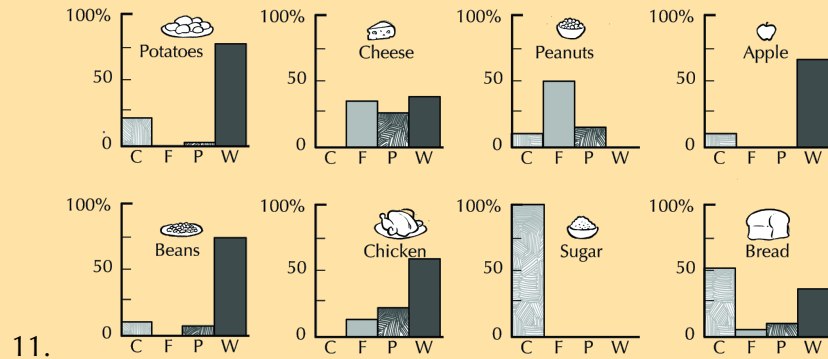
*Nee. Jong volwassenes benodig meer energie as 3125 kj. Volgens die ADT benodig jong volwassenes ten minste:*

- **Koolhidrate:**  $230\text{g} \times 17\text{ kJ/g} = 3910\text{ kJ}$
- **Proteïene:** *ongeveer*  $50\text{ g} \times 17\text{ kJ/g} = 850\text{ kJ}$
- **Vet:**  $70\text{ g} \times 38\text{ kJ/g} = 2260\text{ kJ}$

**TOTAAL:** *7020 kJ*

Die histogram wat volg toon die persentasies koolhidrate, vette, proteïene en water aan in agt verskillende voedselsoorte.

Key: Carbohydrates (C) Fats (F) Proteins (P) Water (W)

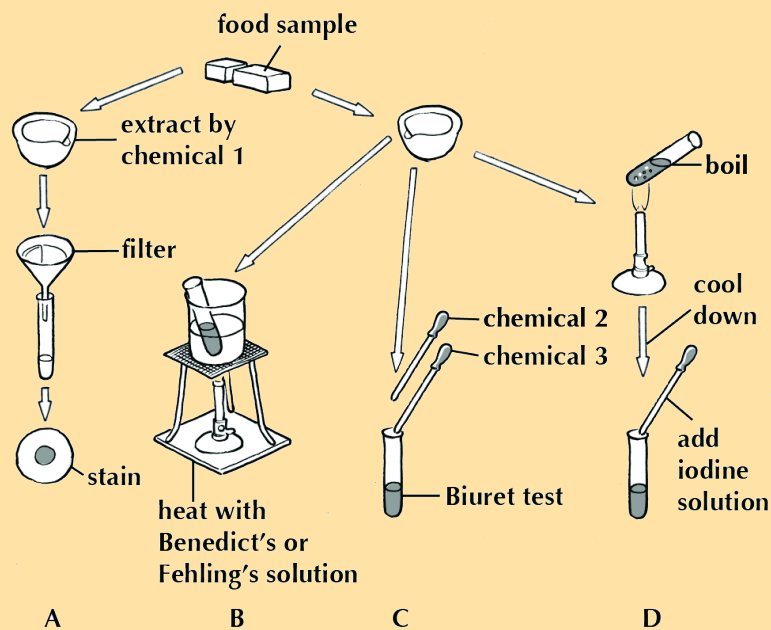


11.

Uit die inligting verskaf in die histogram hierbo, noem twee soorte voedsel wat:

- Meer as 25% van 'n voedingstof bevat wat betrokke is in die vorming van 'n isoleringslaag  
**Oplossing: Kaas en grondbone**
- Die beste sal wees om kwasjiorkor te voorkom  
**Oplossing: Kaas en hoender**
- Na vertering slegs monosakkariede en aminosure sal vorm  
**Oplossing: Aartappels en boontjies**
- Nie betrokke is by die vorming van selmembrane nie  
**Oplossing: Appels en suiker**
- Meer as 50% van 'n voedingstof bevat wat die primêre bron van energie is  
**Oplossing: Suiker en brood**

12. Die diagram wys die apparaat wat tydens verskeie organiese voedingstof-toetse gebruik word. Bestudeer dit en beantwoord die vrae wat volg.



a) Noem die voedingsowwe waarvoor getoets is in die eksperimente genommer A, B, C en D.

**Oplossing:**

- **A:** Vette / Lipiede
- **B:** Glukose of reduserende suiker
- **C:** Proteïen
- **D:** Stysel

b) Identifiseer die chemikalieë genommer 1, 2 en 3.

**Oplossing:**

- **1:** etanol / eter
- **2:** Kopersulfaat
- **3:** NaOH (natriumhidroksied)

c) Beskryf die kleurverandering wat tydens 'n positiewe reaksie in die profbuis genommer B, C en D plaasgevind het.

**Oplossing:**

- **B:** blou na baksteenrooi.
- **C:** blou na violet deur ligpienk.
- **D:** geel-bruin na blou-swart.

d) Identifiseer elk van die verbindings A, B en C. Gee in elke geval 'n rede vir jou antwoord.

Watter verbinding (A, B of C)

- dien as 'n hoofbron van energie tydens sellulêre respirasie
- staan die grootste kans om deel te vorm van 'n ensiem

**Oplossing:**

i. B

ii. C

13. Die figuur hieronder toon die verskille tussen die boonste en onderste opvanggebied van 'n waterliggaam.

- a) Wat het die belangrikste verskille tussen die boonste en onderste opvanggebied veroorsaak?
- b) Wat sou navorsers aan die water in die onderste opvanggebied kon doen om eutrofikasie in riviere/-damme na te boots?



Figuur 3.4

**Oplossing:**

- a) Die onderste watermassa het eutrofikasie ondergaan.
- b) Bemestingstowwe mag die onderste watermassa besoedel het, wat dit na 'n melkerige groen massa deur eutrofikasie laat verander het.

Sien antwoorde aanlyn met die oefeningskodes of klik op 'wys die antwoord'.

- |                           |                           |                           |                           |                           |                           |
|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
| 1. <a href="#">2CZ2</a>   | 2. <a href="#">2CZ3</a>   | 3. <a href="#">2CZ4</a>   | 4. <a href="#">2CZ5</a>   | 5. <a href="#">2CZ6</a>   | 6. <a href="#">2CZ7</a>   |
| 7. <a href="#">2CZ8</a>   | 8a. <a href="#">2CZ9</a>  | 8b. <a href="#">2CZB</a>  | 8c. <a href="#">2CZC</a>  | 8d. <a href="#">2CZD</a>  | 9a. <a href="#">2CZF</a>  |
| 9b. <a href="#">2CZG</a>  | 9c. <a href="#">2CZH</a>  | 9d. <a href="#">2CZJ</a>  | 10a. <a href="#">2CZK</a> | 10b. <a href="#">2CZM</a> | 10c. <a href="#">2CZN</a> |
| 10d. <a href="#">2CZP</a> | 10e. <a href="#">2CZQ</a> | 10f. <a href="#">2CZR</a> | 11a. <a href="#">2CZS</a> | 11b. <a href="#">2CZT</a> | 11c. <a href="#">2CZV</a> |
| 11d. <a href="#">2CZW</a> | 11e. <a href="#">2CZX</a> | 12a. <a href="#">2CZY</a> | 12b. <a href="#">2CZZ</a> | 12c. <a href="#">2D22</a> | 12d. <a href="#">2D23</a> |
| 13. <a href="#">2D24</a>  |                           |                           |                           |                           |                           |



[www.everythingscience.co.za](http://www.everythingscience.co.za)



[m.everythingscience.co.za](http://m.everythingscience.co.za)

---

## *Selle: die basiese eenhede van lewe*

4.1	<i>Oorsig</i>	82
4.2	<i>Molekulêre samestelling van selle</i>	83
4.3	<i>Selstruktuur en funksie</i>	86
4.4	<i>Selorganelle</i>	90
4.5	<i>Opsomming</i>	96
4.6	<i>Einde van hoofstuk oefeninge</i>	98

# 4 Selle: die basiese eenhede van lewe

## 4.1 Oorsig

ESH4F

**Tydstoekening:** 3 weke (12 uur)

Hierdie hoofstuk bestaan uit die volgende afdelings:

1. Oorsig
2. Molekulêre samestelling van selle
3. Selstruktuur en funksie
4. Selorganelle
5. Opsomming
6. Einde van hoofstuk oefeninge

## Inleiding

ESH4G

**"In die jaar 1657 het ek baie klein lewende organismes in reënwater ontdek-  
Antonie van Leeuwenhoek, die Vader van Mikrobiologie, oor die ontdekking  
van selle. Tesame met Robert Hooke se ontdekkings het van Leeuwenhoek se  
ontdekkings die basis gelê vir mikrobiologie.**

### Sleutelkonsepte

- Die ontwikkeling van die mikroskoop het ons in staat gestel om lewe op mikroskopiese vlak te sien.
- Selwande is teenwoordig in plante, bakterieë en swamme en verleen 'n ferm ondersteuningstruktuur.
- Selmembrane is selektief deurlatend en het 'n vloeibare eerder as 'n vaste struktuur. Stowwe beweeg deur hulle deur middel van diffusie, osmose, gefasiliteerde vervoer en aktiewe vervoer.
- Selle bevat organelle met strukture wat aangepas is om spesifieke funksies in die sel uit te voer.
- Selle verskil in grootte, vorm en struktuur om gespesialiseerde funksies te verrig. Selle met eenderse strukture en funksies groepeer saam om weefsels te vorm.
- Plant- en dierselle verskil op baie belangrike maniere.

atoom →molekule→**sel**→weefsel→orgaan→sisteem→organisme→ekosisteem

Hierdie hoofstuk sal die volgende insluit:

- Selle word beskou as die basiese eenhede van lewe.
- Selle is mikroskopies en ons gebruik mikroskope om hulle te sien.
- Die sel bestaan uit kleiner strukture bekend as organelle, wat verskillende funksies in die sel verrig.
- Selle verskil in grootte, vorm en struktuur en is aangepas vir hul spesifieke funksie binne die weefsels.

## 4.2 Molekulêre samestelling van selle

ESH4H

'n Kort oorsig oor die geskiedenis van die mikroskoop moet geleer word. Dit moet insluit die vordering vanaf die gebruik van lense, ligmikroskope en dan die elektronmikroskoop. Die ontwikkeling van die mikroskoop oor jare heen het die mens in staat gestel om selle waar te neem en met die ontwikkeling van die elektronmikroskoop die strukture binne die selle. Al hierdie het gelei tot die selteorie.

Die praktiese Lewenswetenskapegenie is 'n belangrike deel van die Lewenswetenskappe assesseringsprogram. Hierdie afdeling spreek sommige van hierdie belangrike vaardighede aan. Leerders word bekend gestel aan die verskillende mikroskope en dit bevorder die vaardighede van teken, benoeming en annotering van mikrograwe, die gebruik van mikroskope en berekening van vergroting van selle. (Dit sal later in die hoofstuk gedek word.)

### Uitgewerkte voorbeeld 1: Berekening van totale vergroting

#### VRAAG

Bereken die totale vergroting van 'n ligmikroskoop met 'n oogstuk wat 10X vergroot en 'n objektief wat 100X vergroot.

#### OPLOSSING

Gebruik die formule:

$$\begin{aligned}\text{totale vergrotingsfaktor} &= \text{vergrotingsfaktor van oogstuk} \times \text{vergrotingsfaktor van objektief} \\ &= 10 \times 100 \\ &= 1000 \times \text{die oorspronklike grootte}\end{aligned}$$

## Uitgewerkte voorbeeld 2: Gebruik 'n voorwerp se mikroskopiese beeld om sy ware grootte te bereken

### VRAAG

Indien die gemete lengte van die vergrote kewerlarwe wat aangetoon word 2 sentimeter is (20 mm), die vergrotingsfaktor van die oogstuk is 5 X en jy gebruik 'n objektief met 'n vergrotingsfaktor van 10 X, wat is die ware lengte van die larwe in millimeters?



Figuur 4.1: 'n Kewerlarwe soos onder 'n ligmikroskoop gesien.

### OPLOSSING

#### Stap 1: Bereken die totale vergroting

Gebruik dieselfde formule as hierbo

$$\begin{aligned}\text{totale vergrotingsfaktor} &= \text{vergrotingsfaktor van oogstuk} \times \text{vergrotingsfaktor van objektief} \\ &= 5 \times 10 \\ &= 50 \times \text{die oorspronklike grootte}\end{aligned}$$

#### Stap 2: Bereken nou die ware grootte van die voorwerp

Indien die beeld 50 X groter is as die voorwerp, wat is die ware grootte van die voorwerp? Bereken dit deur die formule hieronder te gebruik.

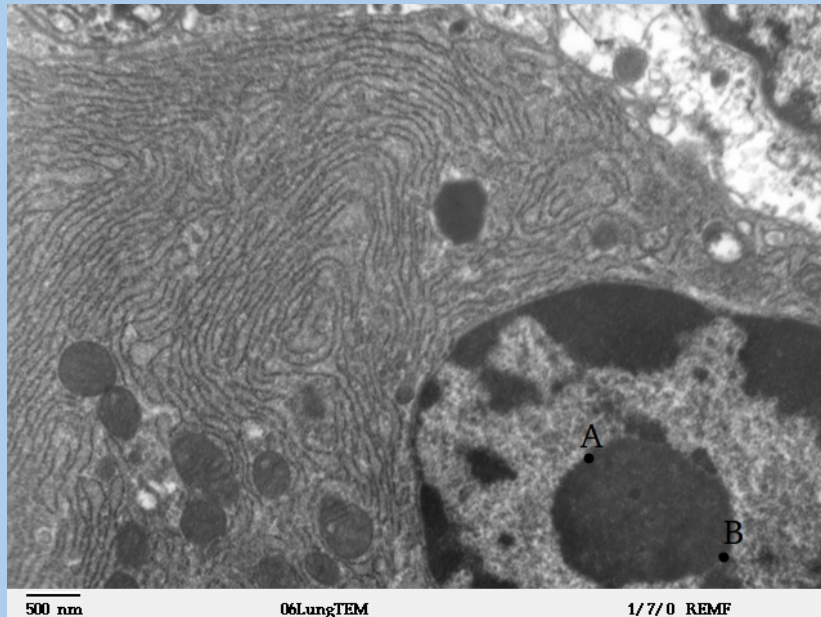
$$\begin{aligned}\text{grootte} &= \frac{\text{grootte van beeld}}{\text{totale vergrotingsfaktor}} \\ &= \frac{20 \text{ mm}}{50} \\ &= 0,4 \text{ mm}\end{aligned}$$



**Uitgewerkte voorbeeld 3: Berekening van die ware grootte van 'n voorwerp indien die skaalbalk op die beeld gegee word**

**VRAAG**

Bereken die ware grootte van AB in die meegaande mikrograaf deur gebruik te maak van die skaalbalk.



Figuur 4.2: 'n Elektronmikrograaf van growwe endoplasmiese retikulum met 'n skaalbalk wat ingesluit is

**OPLOSSING**

**Stap 1: Meet die lengte van AB in die mikrograaf**

Dit moet ongeveer 20 mm wees.

**Stap 2: Bereken die lengte van AB**

Aangesien die gemete lengte van die skaalbalk ongeveer 5 mm is, bereken die lengte van AB:

$$\begin{aligned} \text{grootte} &= \frac{\text{lengte van AB op mikrograaf}}{\text{gemete lengte van die skaalbalk}} \times \text{nommer op skaalbalk} \\ &= \frac{20 \text{ mm}}{5 \text{ mm}} \times 500 \text{ nm} \\ &= 2000 \text{ nm} && = 2 \mu\text{m} \end{aligned}$$

### Aktiwiteit 3.2: Onderzoek na die grootte van 'n sel

Leerders moet voorsien word van fotomikrograwe om hierdie werk te oefen.

### Aktiwiteit 3.3 Die teken van diagramme op skaal

Leerders berei plaatjies voor om onder die mikroskoop te bestudeer. Hulle gebruik die vaardigheid uit die vorige aktiwiteit om die selberekenings te doen.

## 4.3 Selstruktuur en funksie

ESH4M

Hierdie afdeling handel oor sel teorie, die selwand en die selmembran.

Vervoer deur membrane word ook kortliks behandel. Leerders moet die beweging van molekules deur middel van diffusie, osmose en aktiewe vervoer verstaan.

Selle verskil in grootte, vorm en struktuur en daarom voer dit gespesialiseerde funksies uit. Verbind dit met weefsel. Die verskille tussen plant en dierselle kan met die graad 9 werk verbind word.

### Groepsbespreking:

1. Bespreek in pare die verskillende organe van die menslike liggaam en die manier hoe dit funksioneer.
2. Hoe dink julle funksioneer 'n sel?

### ONDERWYSER HULPBRONNE

Interaktief verken die organelle van plant-en dierselle in 3D

▶ Sien simulatie: [2D25](#)

'n Inleiding tot die sel ( 21:03 )

▶ Sien video: [2D26](#)

Spele op die benaming van dele van plant- en dierselle

▶ Sien simulatie: [2D27](#)

Videos oor selle

▶ Sien video: [2D28](#)

Leer die verskillende dele van die sel deur leer van hierdie sel lied

▶ Sien video: [2D29](#)

Kyk na 'n video van die selmembraan.

▶ Sien video: [2D2B](#)

'n Verdere beskrywing van die vloeibare mosaïekmodel kan gesien word by:

▶ Sien video: [2D2C](#)

Leer omtrent die verskillende maniere waarop molekule oor selmembrane kan beweeg.

▶ Sien video: [2D2D](#)

Kyk hoe diffusie plaasvind deur op die volgende skakel te klik.

▶ Sien video: [2D2F](#)

### **Ondersoek: Die waarneming van diffusie**

#### **Doel:**

Om diffusie waar te neem.

#### **Apparaat:**

- een 500 ml beker
- groot tregter
- plastiek strooitjie
- kaliumpermanganaat kristalle

#### **Metode:**

1. Vul 'n beker met water en laat dit vir 'n paar minute staan sodat die waterbeweging kan stop.
2. Plaas 'n groot tregter in die water, sodat sy punt aan die bodem van die beker raak. Gooi 'n paar klein kalium permanganaat kristalletjies deur die strooitjie in die tregter in. Haal die tregter versigtig en stadig uit.
3. Neem waar hoe groot die area wat deur die kaliumpermanganaat kristalle gekleur word is aan die begin van die eksperiment, na 5 minute en dan na 20 minute.

**Vrae:**

1. Watter waarnemings kan jy maak oor wat in die beker plaasvind?
2. Watter afleiding kan jy maak op grond van jou waarnemings?
3. Verduidelik hoe die gebruik van warm water die resultaat van jou eksperiment sal beïnvloed. (Onthou dat jy 'n rede vir jou antwoord in jou verduideliking moet gee).

**Antwoorde**

1. Die pers kleur versprei (diffundeer) stadig deur die hele beker met water, totdat die kleur eweredig versprei het.
2. Die molekules van die water en kaliumpermanganaat moet gedurig in beweging bly sodat die pers kleur egalig deur die water kan diffundeer.
3. Deur gebruik te maak van warm water, sal die verspreidingsproses/diffusie versnel word. Die bykomende hitte van die water gee die deeltjies kinetiese energie wat hulle in staat stel om vinniger te beweeg. Hoe vinniger die deeltjies beweeg, hoe vinniger versprei die kleur/vind difusie plaas deur die beker.

Kyk hoe osmose plaasvind deur op die volgende skakel te klik.

▶ Sien video: [2D2G](#)

**Onderzoek: Voorspelling van die rigting van osmose****Doel:**

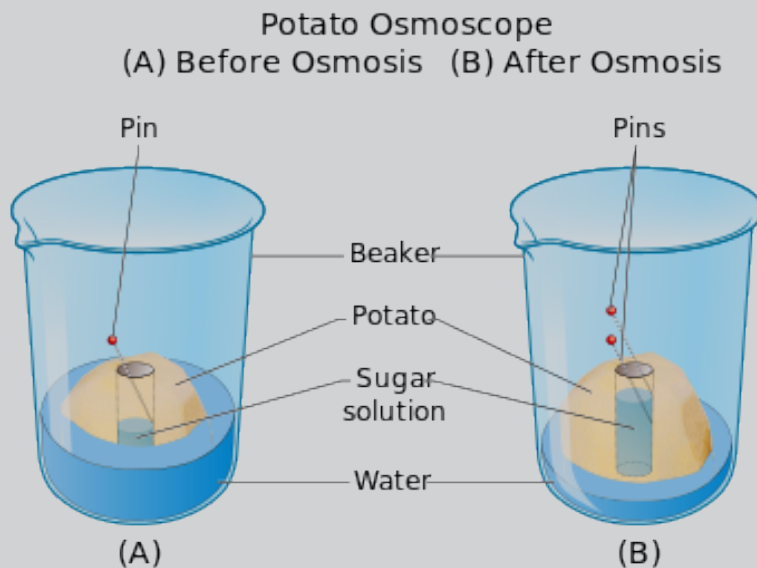
Om die rigting van osmose te voorspel.

**Apparaat:**

- een 500 ml beker
- een groot aartappel
- aartappelskiller/skalpel
- two spelde
- gekonsentreerde sukrose-/suikeroplossing. Om dit te verkry, voeg 100 g suiker by 200 ml water.

### Metode:

1. Skil die aartappel af met die skalpel/aartappelskiller.
2. Sny een van die kante af om die basis plat te maak.
3. Hol die aartappel uit tot amper by die onderkant van die aartappel.
4. Voeg die gekonsentreerde suikeroplossing in die holte in die aartappel en vul dit tot ongeveer halfpad. Merk die vlak deur 'n speld by die vlak van die suikeroplossing in te steek (plaas die speld teen 'n hoek in die holte by die vlak) (Figuur 4.3 A).
5. Plaas die aartappel versigtig in die beker met water. Die water moenie in die holte inloop nie.
6. Neem waar wat met die vlak van die suikeroplossing in die aartappel gebeur.
7. Na 15 tot 20 minute, merk die nuwe vlak deur die tweede speld by die vlak van die suikeroplossing in te steek (steek dit in soos die eerste speld) (Figuur 4.3 B).



Figuur 4.3: Gebruik 'n aartappel om osmose te ondersoek.

### Vrae:

1. Wat neem jy waar gebeur met die vlak van die oplossing binne die aartappel?
2. Watter afleiding kan jy maak gebaseer op jou waarneming?
3. Aan watter voorwaardes is daar voldoen in hierdie eksperiment wat hierdie tipe vervoer anders maak as diffusie?

## FEIT

Kyk na 'n illustrasie van diffusie en osmose.

▶ Sien video: [2D2H](#)

## Antwoorde

1. Die vlak van die oplossing binne die aartappel neem toe.
2. Water moves out of the potato into the cavity in the middle. At the same time, water is drawn into the potato from the beaker. This means that the solution in the cavity is hypertonic and the water is hypotonic.
3. Die semi-deurlatende membrane van die selle in die aartappel verhoed die suikermolekules om te beweeg. Slegs die water beweeg. Met diffusie kan alle selle beweeg. Met osmose kan slegs water beweeg en dit beweeg oor 'n semi-deurlatende membraan.

## 4.4 Selorganelle

ESH4S

Hierdie afdeling handel oor die ultrastruktuur van selle, insluitend die selwand, selmembraan, kern, sitoplasma en verskeie organelle soos die chloroplaste, mitochondria, ER, vakuole, Golgi-apparaat en sentrosome.

Die rol van die selorganelle word voorgestel en die verband tussen hul struktuur en ligging tot hul funksies.

Kyk na a video van die energieverkaffer van die sel: mitochondria

▶ Sien video: [2D2J](#)

Hierdie video wys die fassinerende binnelewe van 'n sel:

▶ Sien video: [2D2K](#)

### Onderzoek: Onderzoek plantselle onder 'n mikroskoop

#### Doel:

Om die mikroskopiese struktuur van plantselle te ondersoek.

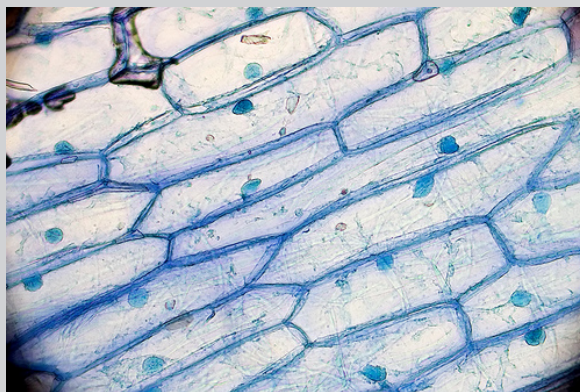
#### Apparaat:

- ui
- skalpel of lemmetjie
- voorwerpglasies en dekglasies
- borsels
- mikroskoop

- filtreerpapier
- knyptangetjie
- drupper
- jodium oplossing
- horlosieglas
- petribakkie met water

**Metode:**

1. Trek die buitenste laag van 'n ui versigtig met 'n knyptangetjie af.
2. Plaas die afgetrekte laag van die ui in die horlosieglas met water. Maak seker dat die uie-laag nie oprol of vou nie.
3. Gebruik 'n skalpel (ontleedmes) of dun lemmetjie om 'n vierkantige stukkie van die laag uit te sny (ongeveer 1 cm<sup>2</sup>).
4. Verwyder die dun deurskynende velletjie van die gekromde binnekant van die uie-laag en plaas dit in 'n druppel jodium oplossing op 'n skoon voorwerpglasie.
5. Bedek die velletjie met 'n dekglasie sonder dat lugborrels vorm.
6. Gebruik die filtreerpapier om alle oortollige jodium oplossing op die skyfie te verwyder.
7. Bekyk die uievelletjie onder lae vergroting van die mikroskoop en dan onder hoër vergroting.
8. Maak 'n netjiese skets van 5-10 selle van die tipiese selle wat jy waarneem.



Figuur 4.4: Uieselle gekleur met metileen-blou.

**Vorbereiding van 'n nat preparaat**

Voordat die leerders die prakties doen sal dit dalk nodig wees om die dele en funksies van die mikroskoop en die voorbereiding van 'n nat preparaat te hersien.

### Instruksies

1. Dit is belangrik om die ui te kleur sodat die dele van die ui duidelik sigbaar sal wees onder die mikroskoop.
2. Leerders sal 'n aantal diggepakte, steenvormige selle sien.
3. Leerders moet 5-10 selle teken.
4. Leerders moet byskriflyne trek om die selwand, sitoplasma, kern en vakuool aan te dui.
5. Die selle het 'n vaste vorm en elke sel het 'n selwand.

**Nota:** As 'n verrykingsaktiwiteit kan leerders ook 'n nat preparaat van wangselle maak. Metileen-blou kan gebruik word om wangselle te kleur.

### Onderzoek: Onderzoek dierselle onder 'n mikroskoop

#### Doel:

Om die mikroskopiese struktuur van menslike wangselle onder 'n mikroskoop te bestudeer.

#### Apparaat:

- skoon oorpluisie
- skoon voorwerpglasie
- metileen-blou
- drupper
- water
- filtreerpapier
- knyptangetjie
- mikroskoop

#### Metode:

1. Plaas 'n druppel water op 'n skoon voorwerpglasie.
2. Vee die binnekant van jou wang met 'n skoon oorpluisie. Die oorpluisie sal 'n dun lagie selle versamel.
3. Sprei die lagie selle oor die druppel water op die voorwerpglasie om 'n smeersel op die voorwerpglas te vorm.
4. Gebruik 'n dekglasie om die smeersel versigtig te bedek.
5. Plaas een of twee druppels kleursel op die kant van die dekglasie en laat dit vanself tussen die glas-lae intrek.
6. Gebruik sneespapier om oortollige kleursel te verwyder.
7. Bestudeer die wangselle onder lae vergroting en dan onder hoë vergroting onder die mikroskoop.



### Vrae:

1. Wat is die vorms van die epidermisselle van die ui en van die menslike wangselle?
2. Waarom is jodium oplossing gebruik om uieselle te kleur?
3. Wat is die verskil in die rangskikking van uieselle en menslike wangselle?
4. Waarom word selle gesien as die strukturele en funksionele eenheid van lewende dinge?



Figuur 4.5: Epiteelselle van die wang

### Antwoorde

1. Die uieselle het 'n vaste vorm - naastebly reghoekig. Die wangepidermisselle het 'n onreelmatige vorm.
2. Die uieskil berg glukose as stysel en stysel kleur bruin jodiumoplossing pers. Deur die gebruik van jodiumoplossing kleur die stysel pers en dit maak die selle duideliker sigbaar.
3. In die ui is die selle reelmatig gepak, nes stene in 'n muur. Die epidermisselle is onreelmatig gerangskik - die rangskikking van selle hang af van die vorm van die selle in die streek, en dit is onreelmatig.
4. Die sel is die kleinste eenheid van lewe. Dit bevat DNA wat belangrik is om 'n hele organisme te vorm en dis die basiese bousteen waaruit alle weefsels en organismes bestaan. Elke sel voer die sewe lewensfunksies uit, daarom is elke sel lewedig.

## Projek: Selorganelle

Jy moet 'n verslag saamstel oor een van die organelle wat jy in die klas bestuur het, of enige ander organel van jou keuse. Jou verslag moet die volgende inligting insluit:

- **Verlede**

- Die ontdekking van die organel
- Alle vorige sienings oor die organel se struktuur en/of funksies wat nou verander het
- Die belangrikheid van die ontdekking van die organel vir die selwetenskap

- **Huidig**

- Die huidige siening van die struktuur en funksie van die organel
- 'n 2-dimensionele prent van die organel wat alle relevante strukture aandui
- 'n Elektronmikroskoop mikrograaf van die organel wat sy struktuur wys
- 'n Begrip van die belangrikheid van die organel vir menslike oorlewing

- **Toekoms**

- Wat bly oor om ontdek en ten volle verstaan te word?
- Enige belangrike rol wat die organel kan speel in die ontwikkeling van toekomstige tegnologie (bv. industrie of medisyne)

- **Enige ander addisionele inligting of interessante feite wat jy wil byvoeg.**

### Voorlegging

- Leerders moet die resultate van hul navorsing in boekformaat inhandig.
- Dit moet netjies, dog kreatief uiteengsit wees.
- Dit moet 'n deeglike en korrek gestruktureerde bibliografie insluit.

Leerders se werk moet volgens die aangehegte rubriek geassesseer word.

Assessering van Kennis	
Ontdekking van die geïdentifiseerde organel	/5
Storie van die ontdekking van die organel is bespreek en verstaan	/5
Toekomstige ontdekkings rakende die organel is bespreek en verstaan	/5

<b>Interpretasie van Kennis</b>	
Inligting rakende die huidige struktuur en funksie van die organel is bespreek en verstaan	/5
2D prent van die organel is ingesluit en voldoende detail is gegee	/5
3D prent van die organel is ingesluit en voldoende detail is gegee	/5
Mikrograaf van organel ingesluit met genoegsame detail	/5
Addisionele inligting verskaf	/5
<b>Begrip van inhoud in daaglikse lewe</b>	
Die belangrikheid van die ontdekking van die organel tot die wetenskap is voorsien en begryp	/5
Die moontlike toekomstige rol van die organel is bespreek, begryp en relevant	/5
<b>Navorsing van die wetenskap in die verlede</b>	
Vorige teorie/begrippe van die organel wat verander het is bespreek	/5
<b>Bespreking van inligting</b>	
Verwysingstegniek korrek	/5
Aanbieding netjies	/5
Aanbieding kreatief	/5
<b>Totaal</b>	<b>/70</b>

### Projek: Diagramme van selle

Diagramme van selle is maklik om te verstaan, maar hulle gee soms die verkeerde indruk van hoe gekompliseerd selle regtig is. Hierdie opdrag sal jou help om die kompleksiteit van selle te verstaan.

1. Vind 'n gedrukte kopie van 5 mikrograwe wat verskillende organelle aantoon. Handig dit in.
2. Van elk van die vyf moet jy twee tekeninge maak en benoem om jou teken-, benoeming- en interpretasievermoëns te demonstreer.

## FEIT

Kyk na hierdie video as hersiening van alles wat jy omtrent selle geleer het.

▶ Sien video:  
[2D2M](#)

Let op die volgende:

- Elke diagram moet gemaklik op 'n A5 bladsy inpas.
- Die organelle moet elk 'n opskrif bevat wat die aansig, titel en vergroting aandui.
- Tekeninge moet voldoen aan die tekenvaardighede wat aangeleer is. Een tekening moet dieselfde grootte wees as die mikrograaf, die ander presies die helfte so groot. Jou tekeninge moet 'n korrekte skaallyn bevat.
- Jy moet die bron van jou mikrograwe noem volgens die Harvard konvensie.
- Punte sal toegeken word vir netheid: bied jou werk aan as 'n eenvormige stel.
- Jy moet die harde kopieë goed kies sodat hulle maklik herkenbaar en van goeie gehalte is.
- Jou beelde mag van dieselfde organel wees indien die beelde duidelike verskille bevat.

### Projek: Diagramme van selle

Sien na volgens die volgende kriteria:

1. Volg instruksies: grootte, hoeveelheid (5)
2. Beelde: keuse, gehalte, opskrifte, verwysing (10)
3. Tekeninge: akkuraatheid, realisties, skaal, benoeming (10)
4. Posing: netheid, professionalisme (5)

## 4.5 Opsomming

ESH57

### Die ontdekking van selle:

- Alle lewende organismes bestaan uit selle.
- Selle is baie klein, daarom word vergrotingsinstrumente soos lense en mikroskope gebruik om hulle te sien.
- Die eenvoudige eienskappe van selle kan bestudeer word deur 'n ligmikroskoop te gebruik. Die ligmikroskoop gebruik 'n straal lig wat deur verskeie glaslense gefokus word.
- Elektronmikroskope het meer vergrotingskrag as die gewone ligmikroskoop, daarom kan ons baie klein strukture binne die sel waarneem. Hierdie mikroskope gebruik 'n straal elektrone wat deur elektromagnete gefokus word in plaas van ligstrale en lense.
- Robert Hooke (1665) het 'n ligmikroskoop gebruik om dooie kurkselle te ondersoek.

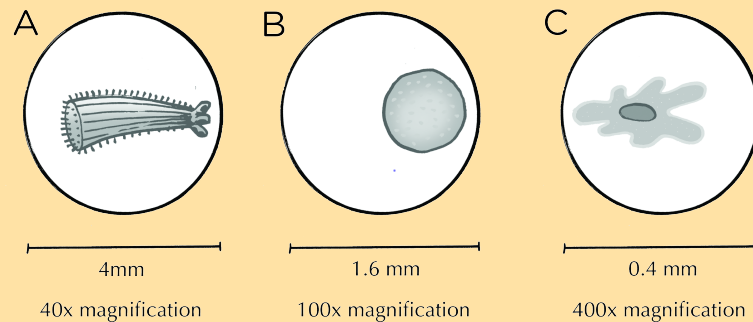
- Antonie van Leeuwenhoek was die eerste persoon om lewende selle onder 'n mikroskoop waar te neem.
- Die ontwikkeling van die selteorie was die gevolg van die studie van mikroskopiese selle.

### Selstruktuur en funksie

- Alle selle het dieselfde basiese struktuur. Hulle is almal omring deur 'n selmembraan en bevat sitoplasma en organelle.
- Selle het verskillende groottes, vorms en strukture om sodoende gespesialiseerde funksies te verrig.
- Die selmembraan bestaan uit fosfolipiede en proteïene en beheer stowwe se beweging in en uit die sel.
- Daar word na die struktuur van die selmembraan verwys as die Vloeibare Mosaïekmodel.
- Die kern bestaan uit die kernmembraan met kernporieë, chromatienmateriaal en die nukleolus binne die nukleoplasma.
- Mitochondria stel chemiese potensiele energie (ATP) vir die sel vry tydens selrespirasie.
- Ribosome is belangrik vir proteïensintese.
- Sitoplasma is belangrik vir berging en sirkulasie van verskeie stowwe.
- Endoplasmiese retikulum vervoer stowwe van een deel van die sel na 'n ander.
- Die Golgi-liggaampie verander, skei af, verpak en versprei verskeie organiese molekules (proteïene en lipiede) deur die sel.
- Vakuole word gebruik vir berging. In plantselle is hulle groot, terwyl hulle in dierselle meestal afwesig of anders baie klein is.
- Lisosome word net in dierselle aangetref.
- Sentirole word net in dierselle aangetref.
- Selwande word net in plantselle aangetref en bestaan uit sellulose. Selwande verleen vorm, steun en beskerming aan plante.
- Plastiede word net in plantselle aangetref. Daar is drie soorte plastiede:
  - chloroplaste bevat chlorofil en hul funksie is die produksie van voedsel deur fotosintese
  - chromoplaste gee kleur aan vrugte en blomme
  - leukoplaste is wit en word gebruik om stysel te berg

**Oefening 4 – 1:**

1. Bestudeer die drie beelde hieronder. Gebruik berekening en verduidelik watter organisme die kleinste sal wees as dit met die blote oog waargeneem word. Toon alle berekening wat gebruik is om by die antwoord uit te kom.

**Oplossing:**

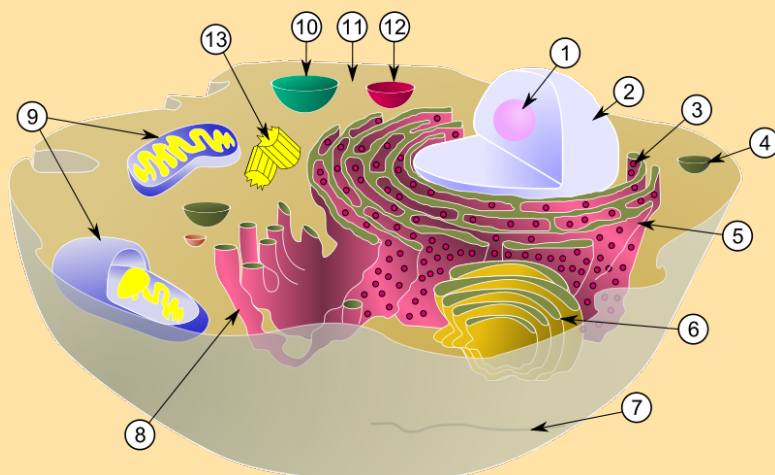
$$A = 4/40 = 0,1 \text{ mm}$$

$$B = 1,6 / 100 = 0,016 \text{ mm}$$

$$C = 0,4 / 400 = 0,001 \text{ mm}$$

Daarom sal item C die kleinste wees

2. Hieronder is 'n driedimensionele diagram van 'n sel. Benoem en gee die funksies van die volgende genommerde strukture:



Die volgende moeilik-onderskeibare strukture is vir jou gedoen:

- **4 - vesikel:** sferiese sakke vir berging, metabolisme en vervoer van molekules
- **7 - selmembraan:** selektief deurlatend om stowwe se beweging in die sel in en uit die sel uit te beheer
- **10 - vakuool:** berging van suikers, minerale en pigmente en onderhou die waterbalans binne die sel
- **12 - lisosoom:** bevat sterk verteringsensieme wat beskadigde selstrukture en voedselmolekules verteer

**Oplossing:**

- **1-Nukleolus:** plek vir die transkripsie van RNA.
- **2-Kern:** beheer metabolisme van die sel en bevat erflikheidsinligting.
- **3-Ribosoom:** plek van proteïensintese.
- **5-Growwe endoplasmitiese retikulum:** baie ribosome, daarom kan baie proteïene geproduseer word.
- **6-Golgi-apparaat:** verander en verpak proteïene en versend hulle na waar benodig in die sel.
- **8-Gladde endoplasmitiese retikulum:** die sintese van lipiede en detoksifisering van dwelms.
- **9-mitochondrion:** die plek vir selrespirasie en vrystelling van energie uit glukosemolekules.
- **11-Sitoplasma:** jellie-agtige stof wat al die organelle en opgeloste voedingstowwe bevat.
- **12-Sentriool:** spesiale strukture wat selle help verdeel tydens mitose.

3. Verskeie antwoorde word verskaf vir elke vraag. Skryf **slegs die letter** van die korrekte antwoord langs die ooreenkomstige nommer.

- a) Aktiewe vervoer is die beweging van 'n stof vanaf 'n:
- i. hoë konsentrasie na 'n lae konsentrasie.
  - ii. hoë waterpotensiaal na 'n lae waterpotensiaal.
  - iii. isotoniese oplossing.
  - iv. lae konsentrasie na 'n hoë konsentrasie.

**Oplossing: iv**

- b) Protoplasma bestaan uit:
- i. nukleoplasma en nukleolus.
  - ii. sitoplasma en nukleoplasma.
  - iii. sitoplasma en organelle.
  - iv. membrane en organelle.

**Oplossing: ii**

c) Die organel is verantwoordelik vir die vervoer van stowwe deur die sel:

- i. Ribosoom
- ii. Golgi-apparaat
- iii. Nukleus
- iv. Endoplasmiese retikulum

**Oplossing: iv**

d) Die kern beheer **nie**:

- i. Erflikheidsoordrag
- ii. Sellulêre respirasie
- iii. Metabolisme
- iv. Struktuur

**Oplossing: ii**

e) Die energie wat 'n molekule besit terwyl dit beweeg:

- i. Potensiële energie
- ii. Kinetiese energie
- iii. Magnetiese energie
- iv. Meganiese energie

**Oplossing: ii**

f) Watter van die volgende is **nie** 'n produk van sellulêre respirasie nie?

- i. CO<sub>2</sub>
- ii. H<sub>2</sub>O
- iii. O<sub>2</sub>
- iv. ATP

**Oplossing: iii**

4. Gee die korrekte biologiese **term** vir elk van die volgende. Skryf slegs die **term** langs die betrokke nommer.

a) Deel van die sel wat uit ongeveer 90% water bestaan.

**Oplossing: sitoplasma**

b) Die kragentrale van die sel.

**Oplossing: mitochondrion**

c) Pigment aangetref in groen plante.

**Oplossing: chlorofil**

d) Die deel van 'n plantsel wat uit sellulose bestaan.

**Oplossing: selwand**

e) Die vloeistof in die vakuool.

**Oplossing: selsap**

f) Die beweging van 'n stof langs 'n konsentrasiegradiënt.

**Oplossing: aktiewe vervoer**



g) Die struktuur wat stowwe wat in die sel geproduseer is versprei.

**Oplossing:** Golgi-apparaat

5. Kies die korrekte **opsie** vir elk van die volgende vrae. Skryf slegs die **term** langs die betrokke nommer.

a) Watter struktuur bevat DNA en beheer die meeste van die prosesse in die sel?

- i. Mitochondria
- ii. Chloroplaste
- iii. Nukleus
- iv. Nukleolus

**Oplossing:** iii

b) Wat is 'n selmembraan?

- i. Dun, buigsame versperring rondom die sel wat vervoer reguleer.
- ii. Ferm omhulsel wat steun aan die sel verleen.
- iii. Die plek waar lig-energie, water en koolstofdiksied gebruik word.
- iv. Spesiale organelle wat sonligenergie na chemiese energie omskakel.

**Oplossing:** i

c) Watter twee organelle bevat hul eie DNA-genoom, apart van die kerngenoom?

- i. Lisosome en vervoervesikels
- ii. Endoplasmitiese retikulum en Golgi-apparaat
- iii. Silia en flagellums
- iv. Mitochondria en chloroplaste
- v. Ribosome en vakuole

**Oplossing:** iv

6. Tabuleer vier verskille tussen dier- en plantselle.

**Oplossing:**

*Enige vier van die volgende:*

<b>Dierselle</b>	<b>Plantselle</b>
<i>Bevat nie plastiede nie.</i>	<i>Bykans alle plantselle bevat plastiede soos chloroplaste, chromoplaste en leukoplaste.</i>
<i>Geen selwand.</i>	<i>Het 'n rigiede selluloseselwand tesame met die selmembraan.</i>
<i>Bevat sentriole.</i>	<i>Bevat geen sentriole nie.</i>

<b>Dierselle</b>	<b>Plantselle</b>
<i>Plantselle het nie plasmodesmas en stippels nie.</i>	<i>Bevat plasmodesmas en stippels.</i>
<i>Min vakuole (indien enige).</i>	<i>Groot sentrale vakuool gevul met selsap in volwasse selle.</i>
<i>Kern gewoonlik in die middel van die sitoplasma aangetref.</i>	<i>Kern naby die kant van die sel aangetref.</i>
<i>Geen intersellulere ruimtes tussen selle nie.</i>	<i>Groot intersellulere ruimtes tussen sommige selle.</i>

7. a) Noem 'n strukturele aanpassing van die mitochondrion wat dit geskik maak vir sy funksie.

**Oplossing:** *Mitochondria het baie kristas (voue) wat die oppervlak vir reaksies vergroot.*

- b) Noem een strukturele aanpassing van die chloroplast.

**Oplossing:** *Chloroplaste bevat baie tilakoïedskyfies wat chlorofil bevat wat dus die oppervlak vir die absorpsie van sonligenergie vergroot.*

Sien antwoorde aanlyn met die oefeningskodes of klik op 'wys die antwoord'.

1. 2D2N    2a. 2D2P    3a. 2D2Q    3b. 2D2R    3c. 2D2S    3d. 2D2T  
 3e. 2D2V    3f. 2D2W    4a. 2D2X    4b. 2D2Y    4c. 2D2Z    4d. 2D32  
 4e. 2D33    4f. 2D34    4g. 2D35    5a. 2D36    5b. 2D37    5c. 2D38  
 6. 2D39    7a. 2D3B    7b. 2D3C



[www.everythingscience.co.za](http://www.everythingscience.co.za)



[m.everythingscience.co.za](http://m.everythingscience.co.za)

## *Seldeling*

5.1	<i>Oorsig</i>	104
5.2	<i>Die selsiklus</i>	105
5.3	<i>Die rol van mitose</i>	105
5.4	<i>Kanker</i>	105
5.5	<i>Opsomming</i>	111
5.6	<i>Oefeninge aan einde van hoofstuk</i>	112

### 5.1 Oorsig

ESH59

**Tydstoekening:** 2 weke (8 uur)

Hierdie hoofstuk bestaan uit die volgende afdelings:

1. Oorsig
2. Die selsiklus
3. Die rol van mitose
4. Kanker
5. Opsomming
6. Oefeninge aan einde van hoofstuk

### Inleiding

ESH5B

In hierdie afdeling bespreek ons hoe en waarom selle kopiee van hulself maak, asook wat verkeerd kan gaan indien seldeling onbeheersd plaasvind. Leerders sal ingelig word oor die meganisme waarvolgens selle hulself repliseer deur die proses bekend as **mitose**. Mitose is absoluut noodsaaklik vir die oorlewing van alle organismes, daarsonder sou eensellige organismes nie kon voortplant nie en meersellige organismes sou nie kon groei of herstel van beserings nie. Alhoewel, onbeheersde mitose kan lei tot kanker, 'n potensieel dodelike toestand. In hierdie hoofstuk sal ons die stappe van mitose in plante en diere hersien. Ons sal daarna kanker bespreek en sommige soorte behandelings wat beskikbaar is.

#### Sleutelkonsepte

- Die selsiklus word opgedeel in twee hoof fases: interfase en die verdelingsfase.
- Tydens interfase groei selle en repliseer hulle hul DNA.
- Chromosome is teenwoordig in die kerne van alle selle en bestaan uit twee chromatiede wat deur 'n sentromeer verbind word.
- Mitose is die proses waartydens selle hul gerepliseerde DNA tussen twee dogterselle verdeel.
- Die verdelingsfase bestaan uit vyf fases: profase, metafase, anafase, telofase en sitokinese.
- Mitose is die voortplantingswyse waarop eensellige organismes ongeslagtelike voortplanting ondergaan.
- Mitose is nodig vir groei en herstel in meersellige organismes.

- Kanker is 'n siekte as gevolg van onbeheerde mitose.
- Kanker word veroorsaak deur karsinogene en genetiese toestande en word behandel met chirurgie, bestraling en chemoterapie.

#### FEIT

Leer omtrent chromosome.  
 ▶ Sien video: [2D3D](#)

## 5.2 Die selsiklus

ESH5C

Hierdie afdeling stel die leerder bekend aan die siklus van 'n sel. Onderwysers moet dit benadruk dat mitose en die selsiklus nie dieselfde ding is nie! Mitose is bloot een fase van die selsiklus. Die proses van mitose (seldeling) is verduidelik. Leerders moet die name van die fases ken en in staat wees om eenvoudige beskrywende diagramme te teken van die veranderings in die chromosome. 'n Beskrywing van die verskille in telofase tussen plantselle en dierselle word ook vereis (sentriole ontbreek by plantselle). Die verskil tussen sitokinese in plantselle en dierselle moet ook aangespreek word: Dierselle snoer in en skei terwyl plantselle 'n dwarsplaat vorm wat tot die nuwe selwand ontwikkel.

#### FEIT

Sien mitose in aksie.  
 ▶ Sien video: [2D3F](#)

## 5.3 Die rol van mitose

ESH5G

Bespreek die rol van mitose in groei, herstel en voortplanting soos in sommige eenvoudige organismes. Leerders moet daarvan bewus wees dat daar twee tipes seldeling is maar moet slegs mitose in Graad 10 bestudeer. Dit is belangrik om leerders daaraan te herinner dat mitose die "kopie"verdeling is, waar die twee selle wat gevorm is identies aan die moedersel is. Aan die ander kant is meiose 'n reduksie verdeling waar die dogterselle die helfte van die chromosoomgetal van die moedersel het. Geen verdere detail word verlang nie.

## 5.4 Kanker

ESH5H

Kankers word deur ongekontroleerde seldeling en groei veroorsaak. Inleidend moet aan leerders verduidelik word wat kanker is en hoe kankerselle verskil van normale selle. Hulle moet ook verstaan hoe 'n gewas nie-kwaadaardig of kwaadaardig kan wees.

'n Kort bespreking van die oorsake van kankers met leerders is noodsaaklik. Onderwysers moet dit beklemtoon dat leerders sekere gedragspatrone kan beheer wat kanker kan veroorsaak. Laastens moet onderwysers, geloof en houdings, van verskeie gemeenskappe en groepe oor kanker aanspreek. Hierdie is 'n uitstekende geleentheid vir 'n klasbespreking en onderwysers word aangemoedig om leerlinge sover te kry om hul ervarings, stories en vrae te deel en nie net te fokus op die algemene wanopvattinge wat in hierdie boek vervat is nie.

Die verskillende behandelings vir kanker insluitend tradisionele en onkonven-

## FEIT

Kyk na hierdie video om meer uit te vind oor hoe geen-mutasies en kanker gebeur.

▶ Sien video: 2D3M

sionele behandelings moet ook bespreek word. Die vordering van mediese biotegnologie soos byvoorbeeld bestralingsterapie en chemoterapie moet aan leerders bekendgestel word maar geen detail word vereis nie.

## Webblaaie om te besoek

Kort video van die Khan Akademie "Kanker: 'n inleiding tot kanker en hoe dit 'n neweproduk van foutiewe DNS replisering is"<http://www.khanacademy.org/video/cancer?playlist=Biology>

Binne-in kanker 'n baie goeie opsomming van kanker en verwante aspekte) <http://www.insidecancer.org/> en <http://www.insidecancer.org/>

**KYK NA** sommige videos om meer te leer oor hoe normale selle kankeragtig word.

Baie eenvoudig visuele verduidelik van kanker.

▶ Sien video: 2D3G

Oorsig oor kanker

▶ Sien video: 2D3H

Kanker : 'n Inleiding tot kanker en hoe dit die produk van gebreekte DNA replikasie is.

▶ Sien video: 2D3J

'n Inleiding tot kanker en hoe dit die produk van gebreekte DNA replikasie is (deel 2).

▶ Sien video: 2D3K

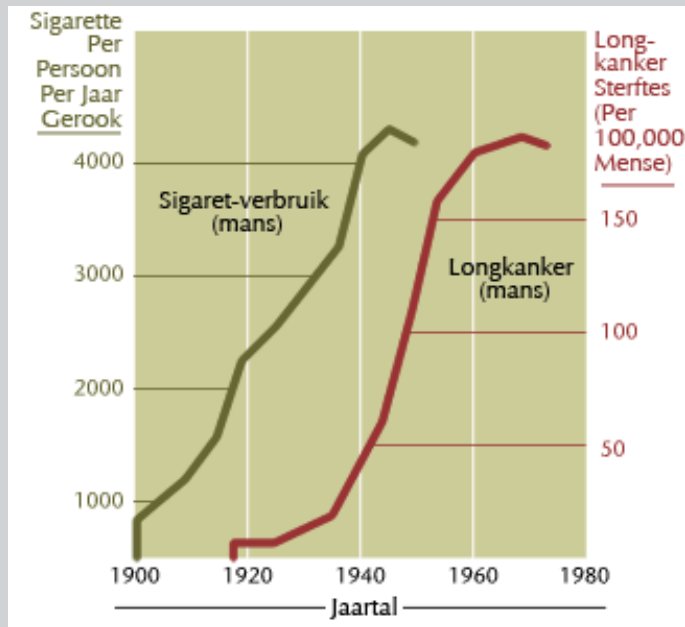
## Aktiwiteit: Kanker en rook

### Doel:

Ondersoek die verhouding tussen rook en kanker.

### Opdrag:

Betudeer die grafiek hieronder en beantwoord die vrae wat volg:



Figuur 5.1: Die grafiek toon die verhouding tussen rook en longkanker (vergunning van NHI).

### Vrae:

1. In watter jaar is longkanker die eerste keer by manlike rokers waargeneem?
2. Hoeveel jaar was dit na die bekendstelling van sigarette?
3. In watter jaar het die gemiddelde aantal sigarette wat per jaar gerook is 'n piek bereik?
4. Ongeveer hoeveel jaar het dit die meeste manlike rokers geneem om kanker te ontwikkel? Leidraad: Vergelyk die aantal jare soos gesien tussen die twee lyngrafieke vir 1000, 2000, 3000 en 4000 sigarette per jaar. Tel die jare bymekaar en deel dit deur 4 om die gemiddelde tyd (in jare) te kry wat dit rokers neem om kanker te ontwikkel.
5. Wat kan jy sê oor die vorm van die twee grafieke? Lyk hulle dieselfde of verskillend? Wat beteken dit?
6. Wat was die sterftesyfer van longkanker in 1950? Druk jou antwoord as persentasie uit en toon al die bewerkings.
7. Stel 'n rede voor waarom die aantal sigarette wat gerook is 'n afname toon na 1945.

### FEIT

Kyk na hierdie video wat wys hoe ons liggame ons teen kanker beskerm, ten spyte van die voortdurende bombardement van omgewingskarsinogene.

📺 Sien video: [2D3N](#)

## Kanker en Rook

1. Ongeveer 1918-1919 (1)
2. Ongeveer 18 tot 19 jaar (1)
3. Om en by 1945 (aanvaar een jaar na beide kante) (1)
4. Die gemiddeld is ongeveer 20 jaar. (4)
5. Hul vorm is baie dieselfde (waar die rook grafiek 'n toename in die gemiddelde aantal sigarette toon wat per jaar gerook word, neem die voorkoms van longkanker toe), maar is ongeveer 20 jaar uitmekaar. Die feit dat die twee lyne konvergeer (nader aan mekaar kom) na die bokant toe, dui daarop dat hoe meer sigarette 'n mens rook, hoe korter is die tyd vir longkanker om te ontwikkel. (3)
6.  $125 \text{ sterftes per } 100\,000 \text{ mense} = 125/100\,000 \times 100 = 0,125$
7. Minder mense het na die Tweede Wêreldoorlog gerook - dit het algemeen bekend geword dat rook die gesondheid skade aandoen, so hulle het opgehou/dit opgegee. Die mense wat nog gerook het, kon ook self besluit het om af te skaal/die aantal wat hulle rook verminder het. (2)

## Aktiwiteit: Navorsing oor kanker

### Doel

Om navorsing te doen en inligting aan te bied oor een van die menslike kankers.

### Bronne benodig

1. Wetenskaplike joernale soos "New Scientist", "Scientific American" en ander tydskrifte wat jy kan vind.
2. Gebruik die Internet wyd, insluitend die webadresse onder:
  - Die Howard Hughes Mediese Instituut: Skakels vir opvoeders en leerders oor 'n verskeidenheid benaderings om die oorsake en potensiële geneesmiddels vir kanker te bepaal: <http://www.hhmi.org/>
  - Whitehead Institute vir kankernavorsing: Dit is een van die wêreld se leiers in kankernavorsing laboratoriums waar jy interaktiewe videos, skakels na ander bronne en inligting oor die verskeidenheid van kankers kan vind: <http://wi.mit.edu/>



## Opdrag

Deur gebruik te maak van die beskikbare hulpbronne, doen navorsing oor EEN van die kankers wat mense affekteer. In besonder word daar van jou vereis:

- Skryf 'n verslag onder die volgende hoofopskrifte:
  - **Bespreek die hoofoorsake van die kanker:** Bespreek kanker met betrekking tot die genetiese en/of omgewingsoorsake daarvan en die wyse waarop kanker binne 'n spesifieke individu versprei.
  - **Beskryf die algemene sienings en houdings aangaande die spesifieke kanker wat jy gekies het:** Bespreek die gewilde (algemene) houdings wat mense het oor kanker, die behandeling daarvan en die oorsaak daarvan.
  - **Beskryf die hoofvorme van behandeling wat beskikbaar is:** Bespreek en analiseer die behandelinge onder die sub-opskrifte "Moderne biotegnologiese metodes" en "Tradisionele metodes".
  - **Bespreek die prevalensie van die tipe kanker:** Prevalensie verwys na hoe algemeen 'n siekte in 'n spesifieke omgewing is. Verskaf statistieke in die vorm van histogramme en sirkelgrafieke oor die prevalensie van die kanker in verskillende ouderdomsgroepe, rasse en geslagte.
- Aan die einde van jou verslag, verskaf 'n verwysingslys van webtuistes, artikels en ander inligtingsbronne wat jy gebruik het in die samestelling van jou verslag.
- Sluit enige prente, diagramme en inligting in wat jy dink relevant tot jou verslag mag wees.

## Navorsing oor Kanker

Dit kan 'n uitermatig komplekse navorsingstaak wees, of een wat relatief maklik hanteer word, afhangend van hoe die onderwyser die taak benader. Dit word aanbeveel dat die volgende riglyne gevolg word:

1. Alle personele wat klasse in Graad 10 aanbied, behoort bymekaar te kom en 'n besluit te neem oor hoe gedetailleerd hulle die navorsingstaak gedoen wil hê. Alle leerders in die graad behoort dieselfde riglyne te ontvang.
2. Besluit op wat die maksimum punt gaan wees en hoeveel hierdie taak gaan bydra tot die kwartaalpunt van die leerders. Die riglynrubriek vir nasiening het 'n maksimum van 25.
3. Dit word voorgestel dat onderwysers nie GROOT hoeveelhede detail vereis nie, aangesien die leerders in Graad 10 is en die doel behoort te wees om hulle kennis uit te brei en terselfdertyd die inhoudsmateriaal te geniet. Dit behoort nie al hulle vrye tyd vir die kwartaal in beslag te neem nie.
4. DIE VOLGENDE BRÛE RIGLYNE MAG GEBRUIK WORD INDIEN ONDERWYSERS DIT VERKIES

- a) **Hooforsake:** Beskryf twee tot vier oorsake. Dit word aanbeveel dat leerders hierdie oorsake in orde van belangrikheid lys. Elke oorsaak behoort ongeveer een kort paragraaf van omtrent 4 reëls te beslaan. Meer punte sal aan vier, eerder as twee, oorsake toegeken word.
- b) **Algemene oortuigings / gesindhede:** Vind en bespreek kortliks drie algemene oortuigings rakende die oorsake, behandeling, verloop en oorsprong van kanker. Dit hoef nie akkuraat te wees nie, maar dit moet gestaaf word. Leerders word vereis om die bronne waar hulle hierdie oortuigings / gesindhede gevind het, aan te dui. Leerders word ook vereis om aan te dui of dit inderdaad akkuraat of inkorrekt is.
- c) **Behandeling:** Beskryf kortliks twee vorme van behandeling vir die spesifieke tipe kanker wat nagevors was. Daar word nie van leerders verwag om spesifieke middele te noem of bestralings- of middeldosisse weer te gee nie.
- d) **Voorkoms:** Bronne moet erken word wanneer statistieke aangehaal word. Onderwysers moet toesien dat die leerders statistieke vir die SPESIFIEKE tipe kanker wat hulle nagevors het, verskaf; nie vir kankers in die algemeen nie. Onderwysers moet waak teen plagiaat wanneer sirkelgrafieke en ander grafieke direk vanaf die Internet gekopieër word - leerders moet versoek word om hulle bronne te verskaf as dit vir die personeellede aanvaarbaar is, of hulle mag versoek word om slegs HANDGETREKTE grafieke en ander kaarte in te handig. Dit word voorgestel dat leerders SPESIFIEK vertel word watter grafieke om in te handig, bv. jy MOET minstens een grafiek hê om jou navorsing te ondersteun, maar jy mag nie meer as drie indien nie.

5. Onderwysers behoort 'n rubriek vir die nasiening van die navorsingstaak op te stel. Die volgende tabel wat hieronder verskaf word, is bloot 'n voorstel - dit mag gebruik of aangepas word na gelang van hoe die personeel by die skool voel. Hulle hoef slegs een rubriek per taak te druk en regmerke in die relevante blokke te plaas:

Afdeling	5	4	3	2	1	0
	Uitstekend. Duidelik, gedetailleerd, netjies	Goed. Deeglik nagevors, minder detail	Gemiddeld. Poging aangewend, maar het foute gemaak	Nie so goed nie. Sommige gapings in kennis	Baie swak. Baie min feite	Nie gedoen / geen bewys gelewer
Oorsake						
Oortuigings						
Behandeling						
Voorkoms						
Prente/ Grafieke						
<b>Totaal</b>						

### Mitose en die selsiklus

- Tydens interfase repliseer die DNA.
- Die proses van mitose geskied in vier stadiums: profase, metafase, anafase en telofase.
- Sitokinese verskil in plant- en dierselle. In dierselle invagineer (knyp af) en verdeel die sitoplasma die sel in twee en in 'n plantsel word die sel deur die selplaat wat die selwand vorm, in twee verdeel.
- Mitose verseker die groei van weefsels en organismes.
- Beskadigde en uitgeleefde weefsels word herstel of vervang deur middel van mitose.
- Enkelsellige (eensellige) organismes soos amoeba plant dikwels aseksueel deur middel van mitose voor.

### Kanker

- Kanker word deur DNA-mutasies veroorsaak.
- Abnormale en onbeheerde seldeling lei tot die vorming van gewasse.
- Gewasse affekteer die funksionering van die weefsel of orgaan.
- Kankerselle kan die bloedstroom of limf binnegaan en versprei na ander dele van die liggaam om dan nuwe gewasse (metastase) te vorm.
- Kankers word deur stowwe genaamd karsinogene veroorsaak.
- Karsinogene soos sekere chemikalieë, asook bestraling, virusse en genetika kan die oorsaak van sekere kankers wees.
- Kankers kan met behulp van verskeie metodes, insluitend chirurgie, bestraling, chemoterapie en tradisionele medisynes, behandel word.

**Oefening 5 – 1:**

1. Veelvuldige antwoorde word vir elk van die vrae hieronder verskaf. Daar word van jou verwag om die mees gepaste antwoord vir elke vraag te kies. Skryf slegs die letter neer.

a) Tydens watter stadium geskied DNA-replisering?

- i. Profase
- ii. Anafase
- iii. Metafase
- iv. Geen van bogenoemde

**Oplossing: iv**

b) Watter van die volgende stellings is korrek?

- i. Die chromosome verkort en verdik tydens profase.
- ii. Die nukleolus verskyn weer na afloop van telofase.
- iii. Interfase word deur min sellulêre aktiwiteit gekenmerk, aangesien die sel rus om voor te berei vir die volgende mitotiese gebeurtenis.
- iv. Al die bogenoemde.

**Oplossing: i**

c) Watter een van die volgende is onwaar?

- i. Slegs plantselle vorm 'n selplaat.
- ii. Beide plant- en dierselle besit sentriole.
- iii. Metafase is wanneer die chromosome op die middellyn van die sel gerangskik is.
- iv. Al die bogenoemde.

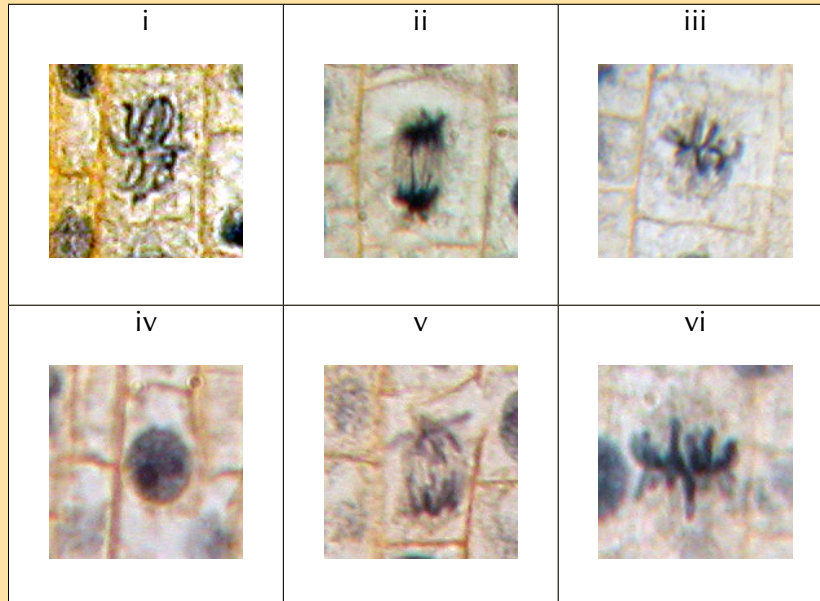
**Oplossing: ii**

d) Daar is twee kopieë van DNA in die sel gedurende

- i. G<sub>1</sub> fase
- ii. Telofase
- iii. G<sub>2</sub> fase
- iv. Al die bogenoemde

**Oplossing: iii**

2. Bestudeer die onderstaande mikroskoopplaatjies van 'n ui se wortelpunte en identifiseer die fase van mitose (meeste fases kom meer as een keer voor).



**Oplissing:**

- i) profase
  - ii) anafase
  - iii) metafase
  - iv) interfase
  - v) anafase
  - vi) metafase
3. Wat is die verskil tussen 'n kwaadaardige en 'n nie-kwaadaardige gewas?

**Oplissing:** 'n Kwaadaardige gewas het die vermoë om na ander dele van die liggaam te versprei en binne te dring (metastasis) terwyl 'n nie-kwaadaardige gewas nie kan versprei nie.

4. Identifiseer vyf voorkomende maatreëls of gedragspatrone wat jou kans om kanker te ontwikkel sal verminder.

**Oplissing:**

- Moet nie rook nie.
- Verminder oormatige alkoholgebruik.
- Volg 'n gesonde dieet
- Neem gereeld deel aan fisiese aktiwiteite.
- Beskerm jouself teen die son
- Besoek jou dokter gereeld vir ondersoek.

5. Bestudeer die volgende tabel wat die persentasie kankersterftes per soort kanker in Suid-Afrika aantoon gedurende 2000.

Oorsaak van sterfte	Persentasie by alle mense	Persentasie by mans	Persentasie by vrouens
Trageale/Brongiale/L	16.5	221.9	10.9
Slukdermkanker	13.4	16.7	9.9
Servikale kanker	8.4		17.2
Borskanker	7.7	0.2	15.6
Lewerkanker	6.4	7.8	4.9
Kolorektale kanker	6.2	5.4	6.9
Prostaat kanker	6.1	11.8	
Maagkanker	5.6	6.5	4.7
Pankreaskanker	3.7	3.7	3.7
Leukemia	3.5	3.8	3.2

- a) Van watter mediese prosedures moet vrouens gebruik maak om die teenwoordigheid van borskanker vroegtydig vas te stel?

**Oplossing:** *Mammogramme, selfondersoek vir knoppe, x-strale en ultra-klank skanderings.*

- b) Teken 'n balkgrafiek wat die persentasie sterftes vir elke sort kanker by mans en vrouens aantoon.

**Oplossing:** *Leerder afhanklike antwoord. Moet mans en vrouens langs mekaar aandui vir elke soort kanker met 'n spasie tussen elke soort kanker. Die grafiek moet voorsien wees van 'n opskrif, die asse moet korrek benoem word; x-as tipe kanker, y-as persentasie. Daar moet ook 'n sleutel wees wat aandui watter balk mans en watter balk vrouens verteenwoordig*

- c) Watter tipe kanker is die algemeenste in:

- i. mans
- ii. vrouens

**Oplossing:**

- i. *trageale/brongiale/longkanker*
- ii. *servikale kanker*

Sien antwoorde aanlyn met die oefeningskodes of klik op 'wys die antwoord'.

- 1a. 2D3P    1b. 2D3Q    1c. 2D3R    1d. 2D3S    2. 2D3T    3. 2D3V  
 4. 2D3W    5a. 2D3X    5b. 2D3Y    5c. 2D3Z



[www.everythingscience.co.za](http://www.everythingscience.co.za)



[m.everythingscience.co.za](http://m.everythingscience.co.za)

## *Plant- en diereweefsels*

6.1	<i>Oorsig</i>	116
6.2	<i>Weefsels</i>	117
6.3	<i>Plantweefsels</i>	118
6.4	<i>Dierweefsels</i>	126
6.5	<i>Toepassing van inheemse kennis en biotegnologie</i>	127
6.6	<i>Die blaar as 'n orgaan</i>	128
6.7	<i>Opsomming</i>	129

# 6 Plant- en diereweefsels

## 6.1 Oorsig

ESH5V

**Tydstoekening:** 3.5 weke (14 uur)

1. Oorsig
2. Weefsels
3. Plantweefsels
4. Dierweefsels
5. Toepassing van inheemse kennis en biotegnologie
6. Die blaar as 'n orgaan
7. Opsomming
8. Einde van hoofstuk oefeninge

## Inleiding

ESH5W

*"Indien jy funksie wil verstaan, bestudeer struktuur"*- Francis Crick in sy boek *"What Mad Pursuit: A Personal Scientific Discovery"*(1988).

Hierdie afdeling stel die leerders voor aan die begrip weefsels deur voort te bou op hul vorige kennis van selle. Leerders moet in staat wees om 'n reeks van sleutel weefsel tipes wat in plante en diere gevind word te herken. Die bou, ligging en funksie van elk van die weefsels sal beskryf word en leerders moet die verwantskap tussen bou en funksie verstaan.

Hierdie eenheid leen homself tot mikroskoopwerk. Daar is baie geleenthede vir leerders om die verskillende plantweefsels onder die mikroskoop te bestudeer deur gebruik te maak van vooraf vervaardigde plaatjies of deur hul eie plaatjies van plantweefsel te maak.

Die verwantskap tussen bou en funksie is belangrik vir die verstaan van hierdie hoofstuk en dit is belangrik om Lewenswetenskappe in die algemeen te bestudeer. Hierdie hoofstuk vereis dat jy voortbou op die konsepte wat jy bestudeer het in die afdeling oor selstruktuur.



---

## Sleutelkonsepte

- 'n Weefsel is 'n groep soortgelyke selle wat struktureel aangepas is om 'n bepaalde funksie te verrig.
  - Selle is aangepas deur die proses van seldifferensiasie om spesifieke funksies te verrig.
  - Voorbeelde van plantweefsels is: xileem, floeëm, parenchium, kollenchium, sklerenchium, epidermis en meristematiese weefsel.
  - Voorbeelde van dierweefsels is: epiteelweefsel, bindweefsel, spierweefsel en senuweeweefsel.
  - Verskeie plantweefsels is belangrike bestanddele van tradisionele medisyne.
  - Biotegnologie is 'n moderne wetenskap wat die manipulering van die eienskappe van weefsels en selle behels.
  - Baie weefsels groepeer saam om 'n orgaan te vorm wat 'n baie spesifieke rol in 'n organisme vervul.
  - Die blaar is 'n voorbeeld van 'n plantorgaan wat uit 'n aantal weefsels bestaan wat gesamentlik verantwoordelik is vir die proses van fotosintese.
- 

In vorige hoofstukke is die molekulêre en sellulêre organisasievlakke in lewende organismes bespreek. In hierdie hoofstuk sal daar ondersoek ingestel word na hoe eenderse selle saamgroepeer om weefsels te vorm.

atoom → molekule → sel → **weefsel** → orgaan → sisteem → organisme → ekosisteem

## 6.2 Weefsels

ESH5X

### Wat is 'n weefsel?

Leerdere word tot die konsep dat 'n weefsel 'n groep eenderse selle is wat aangepas is om 'n spesifieke funksie te verrig ingelei. Moedig leerdere aan om weefsel tipes te lys of te identifiseer. Dwarsdeur hierdie hoofstuk moet die verwantskap tussen die basiese struktuur van 'n weefsel en die funksie daarvan beklemtoon word.

Weefsels simulاسie

▶ Sien simulاسie: 2D42

Daar word tussen vier tipes plantweefsels onderskei:

- Meristematiese weefsel is verantwoordelik vir die vorming van nuwe selle deur mitose.
- Epidermale weefsel wat die buitenste laag selle is wat die plant bedek en beskerm.
- Grondstof wat lugspasies het en wat voedingstowwe vervaardig en stoor.
- Geleidingsweefsel wat verantwoordelik is vir die vervoer van water en voedingstowwe in die plant.

### Sleutel uitkomstes:

- In staat wees om die vier verskillende plantweefsel groepe te identifiseer.
- Om die struktuur en funksie van die verskillende plantweefsels te verstaan asook die belangrikheid van hul posisie in die plant.
- In staat wees om die plantweefsels te skets en te benoem
- In staat wees om plaatjies van die verskeie plantweefsels voor te berei.
- Om die belangrikheid van meristematiese weefsel in biotegnologie en in ons inheemse kennissisteme te verstaan.

Leerders moet in staat wees om sommige plantweefsels deur middel van mikroskope, biobesigtigers, fotomikrograwe en plakkate te ondersoek en identifiseer. Leerders moet in staat wees om die selle waaruit die verskillende plantweefsels opgebou is en wat gespesialiseerde strukture toon te skets.

### ONDERWYSER HULPBRONNE

Tipes plantweefsels: <http://users.rcn.com/jkimball.ma.ultranet/BiologyPages/P/PlantTissues.html>

Foto van plantweefsels: <http://www.britannica.com/EBchecked/media/388/Cell-types-and-tissues>

**OBSERVEER:** leer meer van plantweefsels:

▶ Sien video: [2D43](#)

## Aktiwiteit: Praktiese ondersoek van die blaarepidermis

### Doel:

Bestudeer epidermisselle en stomata.

### Materiaal:

- blare van Agapanthus, Wandelende Jood (*Tredecantia*) of soortgelyke plante waarvan die epidermis maklik aftrek
- mikroskope
- mikroskoopplaatjies en dekglasies
- dissekteernaalde
- skêre

### Instruksies:

1. Skeur 'n blaar deur in die lengte en kyk vir dunner gedeeltes op die geskeurde rand wat epidermale weefsel sal wees (maak seker dat jy die *onderste* epidermis het, omdat dit hier is waar die sluitselle voorkom.
2. Gebruik die skêre om 'n klein stukkie epidermis af te sny en monteer dit in water op 'n voorwerpglasie. Bedek met 'n dekglasie.
3. Fokus op die plaatjie onder lae vergroting en soek na 'n deel van die monster waar daar nie lugblasies op die stomata teenwoordig is nie
4. Vergroot die deel wat jy uitgekies het en fokus op hoë vergroting.
5. Stel die ligsterkte indien nodig en skets een stoma met sy sluitselle. Benoem al die dele.

### NOTA AAN ONDERWYSERS

- Leerders gebruik die mikroskoop en plaatjie voorbereidings tegnieke.
- *Tradescantia*, 'n algemene Suid-Afrikaanse plant met pers blare werk baie goed vir hierdie prakties aangesien die epidermis baie maklik aftrek.
- Leerders moet aangemoedig word om die blaar vining te skeur om die epidermale weefsel te verkry.
- Hulle moet die hele monster onder lae vergroting ondersoek om so-doende die geskikste gedeelte vir vergroting te kry. Dit het min waarde om die eerste en beste deel van die blaar waarop hulle fokus te vergroot - daar sal baie huidmondjies met lugblasies wat dik swart buitelyne bo-oor hulle wees. Leerders moet versigtig na die beste stomata wat hulle kan kry soek.
- Leerders moet gemotiveer word om die sluitselle te teken soos wat hulle dit waarneem al lê die selle teen 'n hoek.



Figuur 6.1: *Tradescantia*, 'n algemene SA plant met pers blare.

**Vrae:**

1. Beskryf die vorm van die sluitselle en normale epidermale selle.
2. Watter epidermale selle besit chloroplaste?
3. Beskryf die wanddiktes rondom die sluitselle en verduidelik enige sigbare verskille.

**Antwoorde**

1. Sluitselle is boontjievormig en gewone epidermale selle is onreëlmatig, vierkantig of verleng (afhangend van die sort blaar wat gebruik is)
2. Slegs die sluitselle.
3. Sluitselle het dik binnewande en dunner buitewande aangesien dit hulle help om die porie te open vir gaswisseling.

**Aktiwiteit: Bestudeer parenchiemselle**

**Doel:**

Om die struktuur van vars parenchiemselle waar te neem.

**Materiaal:**

- piesang
- petri-bakkies of horlosieglase
- dissekteernaalde
- jodium oplossing
- mikroskope, voorwerpglasies en dekglasies

**Instruksies:**

1. Gebruik die dissekteernaald om 'n klein stukkie van die sagte piesangweefsel te verwyder.
2. Plaas die piesangmonster in 'n petri-bakkie of horlosieglas en druk dit versigtig fyn met die dissekteernaald (jy kan 'n potlood gebruik as jy wil).
3. Plaas 'n klein monster van die weefsel op 'n mikroskoopglasie waarop 'n druppel jodium oplossing is. Plaas die dekglasie bo-op.
4. Bestudeer die selle onder lae vergroting en vind 'n gedeelte waar die selle afsonderlik lê en nie oor mekaar nie.
5. Vergroot hierdie gedeelte en fokus versigtig om te sien of jy kerne in sommige van die selle kan vind (hulle sal groter as die pers plastiede wees en deurskynend wees).
6. Teken 2 of 3 selle en verskaf byskrifte.

**Vrae:**

1. Beskryf die vorm van die selle asook die dikte van hulle wande.
2. Wat word die plastiede wat pers vertoon genoem en wat is hulle funksie?

**NOTA AAN ONDERWYSERS**

1. Leerders gebruik die mikroskoop en plaatjie voorbereidings tegnieke.
2. Die selle sal groot wees met baie dun wande. Baie selle het leukoplaste wat stysel berg.
3. Moedig leerders aan om die diafragma op die mikroskoop te gebruik om te verhoed dat die selle aan te veel lig blootgestel word - dit kan veroorsaak dat die selle moeilik is om te sien.

**Antwoorde**

1. Selle is gerond of ovaal en het baie dun wande.
2. Die plastiede is leukoplaste en hulle berg stysel.

Leer meer oor permanente eenvoudige weefsels.

▶ Sien video: [2D44](#)

### **Aktiwiteit: Bestudeer sklerenchiem in pere**

#### **Doel:**

Om sklerenchiem-steenselle (sklereïede) in pere waar te neem.

#### **Materiaal:**

- sagte, ryp peer
- mikroskope, voorwerpglasies en dekglasies
- jodiumoplossing
- dissekteernaalde of knyptang

#### **Instruksies:**

1. Gebruik die knyptang of naald om 'n klein deeltjie van die sagte peerweefsel op te tel en op jou mikroskoopplaatjie te plaas.
2. Voeg 'n druppel jodiumoplossing by.
3. Druk die weefsel effens pap om die selle te skei.
4. Bedek met 'n dekglasie en neem waar onder lae vergroting. Jy moet fokus op die groepe donker "stene" wat verskyn tussen die geronde parenchiemselle van die peer. Probeer om een of twee steenselle of sklereïede te vind wat apart van die res is.
5. Vergroot 'n goeie monster (of fokus op die kant van 'n groep waar een sel uitsteek) en verstel die beligting.
6. Kyk versigtig terwyl jy op en af fokus om die lang, smal KUIPE te sien wat deur die uiters dik wande van hierdie selle loop.
7. Hierdie "steenselle" word sklereïede genoem. Dit is 'n aangepaste vorm van sklerenchiem wat in pere, koejawels en die doppe van neute gevind word vir ekstra ondersteuning.
8. Neem ook die groot ronde selle rondom die sklereïede waar.

#### **Vrae:**

1. Sien jy die sitoplasma binne-in die steenselle? Is dit lewende of dooie selle?
2. Aan watter weefseltipe behoort die groot ronde selle rondom die sklereïede?

## NOTA AAN ONDERWYSERS

1. Leerders gebruik die mikroskoop en plaatjie voorbereidings tegnieke.
2. Leerders benodig 'n baie klein hoeveelheid peerweefsel vir hierdie praktiese ondersoek - hoe ryper die peer, hoe beter. Hierdie praktiese ondersoek werk die beste in pere wat eintlik oorryp en uiters sag is.
3. Moedig die leerders weereens aan om die hele mikroskoopplaatjie te bekijk voordat hulle vergroot. Hulle moet 'n baie klein groepie sklereïede (wat soos "klein groepies swart stene" tussen die groot, dunwandige parenchiemsele van die peer sal voorkom) vind.
4. Leerders moet verwag dat dit baie moeilik gaan wees om hulle te fokus - die sklereïede lê in 'n hoop op effens verskillende vlakke, so dit sal nie moontlik wees om op almal gelyk te fokus nie.
5. Die selle en kuipe word die beste gesien as jy effens OP EN AF FOKUS op hoë vergroting deur die **fyn fokus verstelling** te gebruik - waarsku hulle om nie aan die growwe fokusverstelling te raak nie!
6. Dit sal nodig wees om die diafragma te verstel om oorbeligting van die materiaal te verhoed.

## Antwoorde

1. Nee, dit is dooie selle.
2. Parenchium.

## Aktiwiteit: Om sklerenchiemvesels te ondersoek

### Doel:

Om sklerenchiemvesels in sneespapier waar te neem.

### Materiaal:

- goedkoop toiletpapier (enkellaag)
- jodium oplossing of water
- mikroskope en mikroskoopplaatjies

### Instruksies:

1. Skeur 'n klein stukkie toiletpapier af van die monster en monteer dit in water of jodium oplossing.
2. Plaas op 'n dekglasie en bestudeer onder die mikroskoop op lae vergroting.
3. Fokus op die geskeurde kant van die papier en neem die lang sklerenchiemvesels waar.
4. Neem teen hoë vergroting waar.

## NOTA AAN ONDERWYSERS

1. Dit is belangrik dat leerders op die geskeurde KANT van die papier fokus, nie die middel nie.

### Vrae:

1. Beskryf die vorm van hierdie selle.
2. Is dit lewende of dooie selle?
3. Noem hul funksie.

### Antwoorde

1. Selle is baie lank en gepunt.
2. Dooie selle.
3. Hulle verskaf sterkte en ondersteuning en help met die vervoer van water.

## Aktiwiteit: Waarneming van die patrone op sekondêre wande in die xileem van vars vrugteweefsel

### Doel:

Om die patrone op die sekondêre wande waar te neem.

### Materiaal:

- selderystingels, rabarberstingels of pampoenstingels (*Gemassereer - sny hulle in stukke en kook hulle in water vir 3 minute, voeg dan 'n gelyke hoeveelheid gliserien by. Laat dit afkoel voor gebruik. Dit kan in die yskas gebêre word vir 'n paar maande.*)
- mikroskope en mikroskoopplaatjies
- dissekteernaalde
- petri-bakkies of horlosieglase
- eosien-oplossing



### Instruksies:

1. Lig 'n klein stukkie seldery of enige ander weefsel wat jy gekies het van die bakkie en dra dit oor na 'n horlosieglass of petribakkie.
2. Gebruik die dissekteernaald en 'n potlood om die weefsel van mekaar te *pluis* (skei die draadagtige, dikker selle weg van mekaar). Probeer om die lang selle weg van mekaar te kry anders sal die bondels te dik wees vir jou om die individuele selle te kan sien. Ignoreer die dunwandige parenchiemselle rondom hulle.
3. Dra die plantweefsel oor na 'n mikroskoopplaatjie en voeg eosien-oplossing by. Skei 'n bietjie meer indien nodig.
4. Bestudeer onder lae vergroting en fokus op die bondels xileemvate. Soek vir lang bondels redelike breë selle met *verdikking in die vorm van ringe of spirale*. Moenie xileemvate verwar met die meer algemene en heelwat nouer sklerenchiemvesels nie - die vesels se wand is almal dieselfde dikte, het geen spirale of ringe nie en hulle is gepunt aan die onderkant. Indien nodig, maak 'n tweede mikroskoopplaatjie as jy nie xileem gevind het nie.
5. Skuif 'n goeie deel na die middel toe en vergroot dit. Bestudeer die sekondêre wand van hierdie selle.

### NOTA AAN ONDERWYSERS

1. Leerders gebruik die mikroskoop en plaatjie voorbereidings tegnieke.
2. Leerders moet verseker dat hulle van die "draderige weefsel" wat voorberei is oordra, nie net van die sagte weefsel (wat parenchium is) nie.
3. Hulle sal 'n bietjie tyd moet spandeer om die selle uitmekaar te pluis met dissekteernaalde; andersins is die selle baie saamgekoek en moeilik om ordentlik te sien. Hulle moet die "draderige" dele van die normale sagte weefsel skei en slegs die draderige dele op die mikroskoopplaatjie monteer.
4. Hierdie selle kan suksesvol gemonteer word in jodium-oplossing as eosien nie beskikbaar is nie.
5. Herinner die leerders om die diafragma te verstel en spesifiek vir spirale / ringe in baie lang, buisagtige selle te soek. Daar gaan vele lang, gepunte sklerenchiemselle saam met die xileem wees.
6. Dit is frustrerend as geen sulke selle gevind kan word nie - dit mag nodig wees om 'n tweede mikroskoopplaatjie te maak en weer te probeer.

### Vrae:

1. Beskryf die vorm van die xileemvate.
2. Watter sekondêre wandpatrone sien jy?
3. Noem die funksie van sulke sekondêre wande.

## Antwoorde

1. Lang buisagtige selle met oop eindpunte.
2. Hopelik spirale en ringe, miskien 'n netagtige vat ook.
3. Om buigsaamheid en ondersteuning te verskaf en die stam in staat te stel om te rek soos dit groei. Hulle weerstaan ook die suigkrag van transpirasie-suigkrag en voorkom dat die vate ineenstort tydens die vervoer van water.

## 6.4 Dierweefsels

ESH6B

Dierselle met dieselfde struktuur en funksie word saam gegropeer om weefsel te vorm. Daar is vier tipes dierweefsel: epiteelweefsel, bindweefsel, spierweefsel en senuweefsel.

### Sleutel uitkomstes:

- Verstaan die differensiasie van dierweefsels en die verhouding tussen struktuur en funksie van die onderskeie weefsels.
- Ken die ligging van die onderskeie weefsels in die diereliggam.
- Leer die vaardigheid aan om die onderskeie dierweefsels te teken.
- Wees in staat daartoe om mikroskoopplaatjies van sekere dierweefsels voor te berei.
- Ken die belangrikheid van stamselnavorsing in biotegnologie en genetiese ingenieurswese.

Leerders moet in staat wees daartoe om die vier basiese dierweefsels te identifiseer en struktuur in verband te bring met funksie. Daar sal van leerders verwag word om sommige dierweefsels te bestudeer en te identifiseer deur van mikroskope, bio-kykers, mikrograwe of plakkate gebruik te maak. Daar word van hulle verwag om die verskillende selle waaruit hierdie weefsels bestaan te teken om sodoende hul gespesialiseerde strukture aan te toon.

### ONDERWYSER HULPBRONNE

Weefsels van menslike liggaam: [http://www.mhhe.com/biosci/ap/histology\\_mh/tismodov.html](http://www.mhhe.com/biosci/ap/histology_mh/tismodov.html)

'n Video oor die verskillende weefsel tipes in diere.

▶ Sien video: 2D45

## 6.5 Toepassing van inheemse kennis en biotegnologie

ESH6J

In hierdie afdeling moet die volgende met die leerders bespreek word, om te verseker dat hulle Lewenswetenskappe en verwante tegnologie verstaan.

- Tradisionele Tegnologie wat insluit die rol van tradisionele genesers wat kruie plante en tradisies gebruik wat deur lede van die gemeenskap oorgedra is oor generasies.
- Die vooruitgang in die Mediese Biotegnologie en die belang van inenting en antibiotika. Tegnologiese vooruitgang in bloedoortappings om komplikasies tydens oortappings te voorkom.
- Die kloning van plant en dier weefsel en stamsel navorsing. Die morele, etiese en wetlike aspekte rakende kloning moet met leerders bespreek word.

### ONDERWYSER HULPBRONNE

Neem studente deur 'n stap-vir-stap proses waar gewys word hoe om 'n plant of bakterium geneties te ingenieur

- <http://www.pbs.org/wgbh/harvest/engineer/transgen.html>

Australiese regeringshulpbron vir opvoeders en leerders oor verskeie aspekte van biotegnologie.

- <http://www.biotechnologyonline.gov.au/biotechnologyonline/topics/resources.html>

Al die mees onlangse ontwikkelings in biotegnologie geskryf in toeganklike taal.

- <http://www.scientificamerican.com/biotechnology>

Bespreek die nuutste kwessies in biotegnologie en hul politieke, ekonomiese en kulturele implikasies.

- <http://seedmagazine.com/content/tag/biotechnology/>

### FEIT

**KYK NA:** 'n Humorige video van die geskiedenis van inenting.

▶ Sien video: 2D46

### FEIT

**KYK NA:** Leer omtrent die ontdekking van penisillien en antibiotika.

▶ Sien video: 2D47

### FEIT

Wat is bloed-tipes?

▶ Sien video: 2D48

### FEIT

**KYK NA:** Vind uit hoe Dolly die Skaap gekloon is.

▶ Sien video: 2D49

### FEIT

Is jy onseker wat stamselle is? Kyk na hierdie vermaaklike video wat verduidelik wat stamselle is en waarom hulle so opwindend is.

▶ Sien video: 2D4B

Leerdere word herinner aan die feit dat 'n orgaan 'n versameling weefsels is wat saamwerk om 'n gemeenskaplike funksie te verrig. 'n Groep organe werk saam om 'n orgaanstelsel te vorm. Organe bestaan in alle hoër biologiese organismes en is nie beperk tot diere nie, maar kan ook in plante geïdentifiseer word.

Die blaarstruktuur wat bespreek gaan word gebruik die dwars-snit van 'n dikotiele blaar. Struktuur moet in verband gebring word met funksies soos vervoer, gaswisseling en fotosintese. Skakel hierdie afdeling met die plantweefsels wat reeds aangebied is, die selorganelle, en die beweging van molekules oor membrane in, deur en uit die blaar.

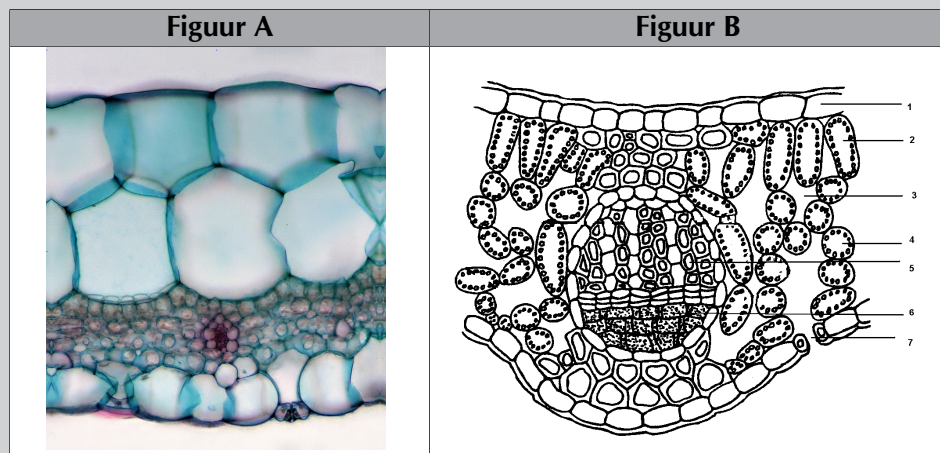
### Aktiwiteit: Bestudering van blaarstruktuur onder 'n mikroskoop

#### Doel:

Om verskillende weefsels wat in 'n plantblaar gevind word te identifiseer.

#### Vrae:

Bestudeer die beeld wat aangetoon is en beantwoord die vrae wat onderaan gegee word.



1. Vergelyk Figure A en B. Watter van die genummerde strukture wat in B aangetoon word kan jy identifiseer in A?
2. Watter van die genummerde strukture wat in B aangetoon word is afwesig in A?

3. Die beeld gegee in Figuur A is van 'n Wandelende Jood-blaar. Hulle groei in 'n deel van Kanada waar die son in die oggend skyn en dit bewolk is in die middag. Beskryf watter veranderinge jy verwag om te sien in die strukture van die plantblaar gedurende die dag. Hoe vergelyk hierdie verandering met 'n plant wat groei in warm, sonnige dae en koue, droë nagte?

## 6.7 Opsomming

ESH73

- Selle met soortgelyke strukture groepeer saam om weefsels te vorm. Weefsels verrig spesifieke funksies en kombineer om organe te vorm. Organe werk saam om 'n organisme te laat oorleef.
- Plant- en dierselle het strukture wat verwant is aan hul funksies.
- Plantweefsels word rofweg verdeel in **verdelende** of **meristematiese**, en **permanente** weefsels.
- Meristematiese selle is klein, met groot hoeveelhede sitoplasma. Die kern is groot sodat die selle hulle rol in selverdeling kan uitvoer.
- Permanente weefsels word verder verdeel in enkelvoudige permanente weefsel (wat slegs een tipe sel het) en komplekse permanente weefsel (wat verskillende tipes selle het wat saamwerk om 'n spesifieke funksie te verrig). Die enkelvoudige permanente weefsels sluit in (met hul funksie in hakies), epidermis- (beskerming), parenchiem- (berging), kollenchiem- (ondersteuning) en sklerenchiemweefsels (sterkte en strukturele ondersteuning). Saamgestelde weefsels is die xileem en floëem. item Xileemweefsel is belangrik in die vervoer van water en mineraalsoute. Floëemweefsel is gestruktureer om die vervoer van organiese samestellings wat deur die plant benodig word (tipies in die vorm van sukrose) toe te laat. Daar word gesamentlik verwys na parenchiem, kollenchiem en sklerenchiem as grondweefsel. Die xileem en floëem vorm die vaatweefsel.
- Dierweefsels bestaan uit epiteel-, bind-, spier- en senuweefsel.
- Epiteel bestaan uit plaveiselepiteel, kubiese selle en kolomselle in enkel of meervoudige lae. Epiteelselle is betrokke by die afskeiding van ensieme en beskermende stowwe soos slym. Epiteel bied 'n ondersteunende funksie.
- Spierweefsel bestaan uit hartspier, skeletspier en gladde spier. Hartspier en skeletspier is dwarsgestreep. Gladdespier en hartspier is onwillekeurig terwyl skeletspier onder willekeurige beheer is.
- Bindweefsel bestaan uit areolêre en veselagtige bindweefsels, kraakbeen, been en bloed. Dit verskaf sterkte en ondersteuning, verminder wrywing en dien as skokbrekers.
- Bloed bestaan uit rooibloedselle (vervoer suurstof), witbloedselle (verantwoordelik vir immuunreaksies) en bloedplaatjies (belangrik vir bloedstolling).

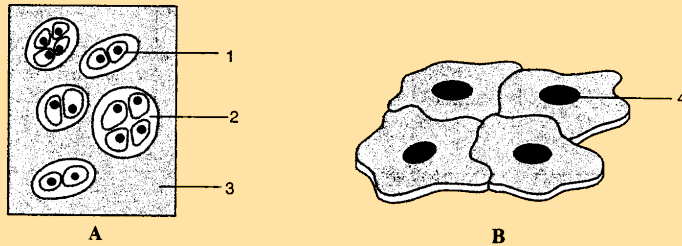
- Senuweefsel is verantwoordelik vir die ontvang van stimuli vanaf die omgewing (sensoriese neurone), die prosessering daarvan (interneurone) en die stuur van impulse na spiere of kliere (motoriese neurone) sodat die organisme kan reageer op die stimuli.
- Tradisionele genesing en tradisionele medisyne is 'n toepassing van inheemse kennis van plant- en dierweefsels.
- Moderne biotegnologie fokus op 'n verskeidenheid toepassings van tegnologie.
- Inentings en antibiotika ondersteun die liggaam se immuniteit. Inentings maak staat op T-geheuesel-afgeleide immuniteit om opvolgende infeksies te beveg.
- Immuniteit is afhanklik van die natuurlike meganismes (vel, slym, ens.) sowel as sellulêre meganismes (T-selle en B-selle) om virale en bakteriële infeksies te beveg.
- Bloedoortapping is 'n manier waarop verlore bloed vervang kan word. Akkurate bepaling en paring van die skenker en die ontvanger se bloed-tipes is noodsaaklik.
- 'n Stuk plantweefsel is nodig vir die kloning van plantweefsels deur vegetatiewe voortplanting. Vir weefselkultuurvoortplanting word plantweefsel chemies behandel om kallusse te vorm.
- Kloning van dierweefsels geskied deur die proses van voortplantingskloning. Die gevolg hiervan kan die vervanging van 'n hele organisme wees of, deur terapeutiese kloning, die skepping van stamselle.
- Daar is ingewikkelde wetlike en etiese vrae aangaande kloning van organismes sowel as oor die gebruik van stamselle. Hierdie vrae verskil van land tot land.

### Die blaar as 'n orgaan

- Plantblaar is 'n voorbeeld van 'n orgaan aangesien dit bestaan uit 'n groep weefsels wat deel vorm van 'n strukturele eenheid wat 'n gemeenskaplike funksie verrig.
- Plantblare is aangepas om lig te absorbeer vir fotosintese en om suikers te vervaardig wat vervoer word na die res van die plant.
- Die hoof prosesse waarvoor blare dus aangepas is is fotosintese, transpirasie en gaswisseling. Blare vervoer suurstof, koolstofdiksied, water en sukrose.
- Die plant verloor water deur transpirasie vanuit die stomata van die blaar. Die beweging van koolstofdiksied en suurstof in en uit die blaar geskied deur middel van diffusie deur die blaarstomata.
- Suiker wat in die blaar geproduseer is word vervoer deur die floëemvat.
- Stomata maak oop en toe in reaksie op 'n verskeidenheid omgewingstimuli.

## Oefening 6 – 1: Einde van hoofstuk oefeninge

1. Beantwoord die volgende vrae gebaseer op die tekening hieronder.



a) Verskaf byskrifte vir 1, 2, 3 en 4.

**Oplossing:**

- 1-chondroblaste
- 2-lacuna
- 3-chondrien
- 4-kern van plaveiselepitheel

b) Watter weefsel, A of B, word gevind in die ribbekas?

**Oplossing:** Weefsel A

c) Watter weefsel, A of B, word gevind in die voering van bloedvate?

**Oplossing:** Weefsel B

2. Weefsels vorm saam 'n

- orgaan
- orgaanstelsel
- liggaamstelsel
- organelle

**Oplossing:** a

3. As watter tipe weefsel kan ons parenchiumweefsel beskryf?

- enkelvoudige weefsel
- saamgestelde weefsel
- xileem
- floëem

**Oplossing:** a

4. Watter van die volgende is nie 'n enkelvoudige weefsel nie?

- xileem
- parenchium
- kollenchium
- sklerenchium

**Oplossing:** a

5. Wat is die hoof verskil tussen meristematiese en permanente weefsel?

- a) die vermoë om fotosintese uit te voer
- b) die vermoë om te verdeel
- c) die vermoë om te beweeg
- d) die kompleksiteit om 'n funksie te kan verrig

**Oplossing: b**

6. Watter tipe weefsel het houtagtige wande?

- a) parenchium
- b) kollenchium
- c) sklerenchium
- d) kambium

**Oplossing: c**

7. Verduidelik die stelling 'Weefsels vertoon verdeling van arbeid'. Gee voorbeelde.

**Oplossing:**

*Meersellige organismes bestaan uit miljoene selle. Gespesialiseerde selle wat 'n spesifieke funksie verrig groepeer saam om weefsels te vorm. Dus verrig verskillende weefsels verskillende funksies.*

*In mense, byvoorbeeld, trek spierselle saam en ontspan om beweging voort te bring. Senuweeselle is gespesialiseer om boodskappe te dra, bloed vloei om suurstof, kos en hormone te vervoer, ens. In plante, begelei vaatweefsels water van een deel van die plant na 'n ander. Dus openbaar meersellige organismes verdeling van arbeid.*

8. Waarom het plante meer dooie weefsel in vergelyking met diere?

**Oplossing:**

*Plante benodig harde, dooie selle om regop te bly - hulle het nie skelette nie, en elke sel moet homself ondersteun of direkte ondersteuning ontvang van die weefsels rondom dit, anders gaan die plant nie regop kan bly nie. Meeste plantweefsel is dood, aangesien dooie selle net so maklik meganiese sterkte kan verskaf as lewende selle, en daarom benodig dit minder onderhoud. Plante is ook stilstaande en benodig dus minder energie. Diere benodig energie vir beweging. Diere word ondersteun deur 'n harde (dikwels benerige) skelet en het nie dooie selle nodig om dit te ondersteun nie.*

9. Lys die eienskappe van meristematiese weefsels.

**Oplossing:**

*Hierdie selle verdeel aktief dwarsdeur hulle lewe; selle is kompak gerangskik met GEEN intersellulêre ruimtes nie; geen vakuole; selle het digte sitoplasma en dun selwande; het prominente kerne.*



10. Watter weefsels is verantwoordelik vir sekondêre groei in plante?

**Oplossing:**

*Vaatkambium en kurkkambium (ook sekondêre meristeme genoem) is verantwoordelik vir sekondêre groei. Hulle vergroot die dikte (omtrek) van die plantliggaam.*

11. Wat is die sleutel kenmerke wat jou in staat stel om 'n weefseltipe as kollenchium te identifiseer?

**Oplossing:**

*Lewende selle wat verleng is en oor die algemeen chloroplaste bevat; selwande wat onreëlmatig verdik is by die hoeke as gevolg van die neerlegging van sellulose of pektien; ovaal, ronde of poligonale vorm; min intersellulêre ruimtes.*

12. Daar word twee plaatjies met plantweefsel aan Thando gewys: parenchium en sklerenchium. Watter van die eienskappe wat hier gelys is sal noodsaaklik wees om sklerenchium te kan identifiseer en hoekom?

- a) ligging van kern
- b) grootte van selle
- c) dikte van selwande
- d) posisie van vakuole

**Oplossing:**

*C, die dikte van die wande. Die wande van die sklerenchium is verdik as gevolg van lignien wat die wande verdik. Sklerenchiumselle is dood en sal nie vakuole of kerne hê nie.*

13. Waarom het meristematiese selle nie vakuole nie?

**Oplossing:**

*Vakuole is verantwoordelik vir die berging van voedsel en sekere tipes afvalprodukte. Meristematiese selle is jonk en verdeel aktief en neem nie deel in voedselvervaardigings- en bergingsfunksies nie. Hulle produseer ook nie afval nie. Daarom benodig hulle nie vakuole nie. Meristematiese selle is altyd jong selle wat nog nie tyd gehad het om vakuole te vorm nie. Hulle verdeel konstant en die selle is dus 'embrionies' - vakuole is 'n eienskap van volwasse plantselle.*

14. Dink aan die plantblaar as 'n orgaan en beskryf die hoof weefsels wat saamkom om die orgaan te vorm. Wat is die rol van elke weefseltipe? Waarom is dit al hierdie tipes belangrik in die funksionering van die orgaan?

**Oplossing:**

- **Epidermis** vorm die beskermende buitenste laag wat die wasagtige kutikula het wat dehidrasie voorkom. Dit mag trigome vorm om hitte te weerkaats, herbivore af te weer, en waterdamp vas te keer.

- **Palisademesofil** bestaan uit vertikaal-verlengde selle wat elkeen individueel sonlig ontvang. Hierdie selle het ook baie chloroplaste, aangesien hulle onder die boonste epidermis geleë is en die meeste sonlig ontvang. Alle mesofilselle het groot vakuole om die blaar te ondersteun deur middel van turgordruk.
- **Sponsmesofil** bestaan uit losgepakte chlorenchiemselle met minder chloroplaste, maar groot intersellulêre ruimtes wat diffusie van gasse dwarsdeur die blaar moontlik maak. Alle mesofilselle het dun, klam wande om vinniger diffusie van gasse en water moontlik te laat. Die lugkamers in hierdie mesofilselle is direk gekoppel aan die stomata.
- **Are** bevat xileem om water in die fotosinterende weefsels in te neem, sowel as floëem wat suikers soos glukose verwyder. Are word goed ondersteun deur 'n bondelskede sklerenchiem of kollenchiem.

Sien antwoorde aanlyn met die oefeningskodes of klik op 'wys die antwoord'.

1a. 2D4C    1b. 2D4D    1c. 2D4F    2. 2D4G    3. 2D4H    4. 2D4J  
 5. 2D4K    6. 2D4M    7. 2D4N    8. 2D4P    9. 2D4Q    10. 2D4R  
 11. 2D4S    12. 2D4T    13. 2D4V    14. 2D4W



[www.everythingscience.co.za](http://www.everythingscience.co.za)



[m.everythingscience.co.za](http://m.everythingscience.co.za)

## *Ondersteuning- en vervoerstelsels by plante*

7.1	<i>Oorsig</i>	136
7.2	<i>Anatomie van dikotiele plante</i>	137
7.3	<i>Transpirasie</i>	141
7.4	<i>Verwelking en guttasie</i>	148
7.5	<i>Opname van water en minerale soute deur die wortels</i>	149
7.6	<i>Opsomming</i>	152

## 7.1 Oorsig

ESH74

**Tydstoekening:** 3 weke (12 uur)

Hierdie hoofstuk bestaan uit die volgende afdelings:

1. Oorsig
2. Anatomie van dikotiele plante
3. Transpirasie
4. Verwelking en guttasie
5. Opname van water en minerale soute deur die wortels
6. Opsomming
7. Oefeninge

## Inleiding

ESH75

Die vorige hoofstuk het die struktuur van plant - en dierweefsel bespreek. Hierdie hoofstuk fokus op die plantweefsels wat voedsel en water in die plant rondvervoer. Leerders is voorheen geleer dat plante sonlig, koolstofdiksied en water gebruik om suikers (voedsel) gedurende fotosintese te vervaardig. Die volgende konsep is om te verstaan hoe die floëem - en xileemweefsel voedsel en water binne-in die plant vervoer. Watter selle is verantwoordelik vir die beweging van voedsel dwarsdeur die plant? Hoe is die weefsels aangepas vir hul vervoerfunksies van water of voedsel? Hoe lyk hierdie selle onder die mikroskoop?

Leerders sal ook die verwantskap tussen struktuur en funksie bestudeer deur te leer hoe verskillende tipes blare struktureel aangepas is om waterverlies te beperk. Hierdie hoofstuk sal ook verder verduidelik hoe stomata/ huidmondjies in staat is om op omgewingstoestande te reageer om die waterverliestempo vanuit die blaar tydens transpirasie te reguleer.

### Sleutelkonsepte

- Die plant bestaan uit die wortel en stingel waar weefsel met verdelende (meristematische) selle voorkom.
- Die sekondêre groei van bome is meetbaar deur die jaarringe binne-in die boomstam waar te neem, en kan ook gebruik word om klimaatsverandering na te vors.
- Transpirasie, die verlies van waterdamp vanuit plantblare, word beïnvloed deur faktore soos temperatuur, ligintensiteit, wind en humiditeit.

- Verwelking is 'n proses wat plaasvind as gevolg van waterverlies deur transpirasie, en guttasie is 'n proses wat plaasvind as gevolg van hoë worteldruk.
- Water en minerale word opgeneem tot in die xileemweefsel wat in wortels teenwoordig is, en word dan na die blare in die plant vervoer.
- Vervaardigde voedsel (suiker) word oorgedra, via die floëemvate vanaf die plek van vervaardiging (in die blare) na ander dele van die plant waar die suikers gebruik of gestoor word.

Die volgende webtuiste verskaf inligting oor plantstruktuur en ondersteuning, en mag gebruik word as 'n bron vir hierdie hoofstuk.

<http://www.emc.maricopa.edu/faculty/farabee/biobk/biobookplantanat.html>

## 7.2 Anatomie van dikotiele plante

ESH76

Hierdie afdeling beskryf die struktuur van dikotiele wortels en stingels, gevolg deur 'n beskrywing van die strukture van die sel in die verskillende weefsels. Leerders kan mikroskope of fotomikrograwe gebruik om die dwarsnitte van wortels en stingels waar te neem. Skyfies kan gemaak word van seldery of pampoenstingels om xileemweefsel en sekondêre verdikkingspatrone waar te neem. Hierdie afdeling kan ook geskakel word aan mitotiese seldeling wanneer sekondêre groei beskryf word. Skakel die jaarringe in 'n boom aan omgewingstudies (klimaatverandering) wat later behandel word. Jaarringe word ook gebruik om die ouderdom van 'n boom te bepaal. naamlik:

### Ondersoek: Ondersoek die struktuur van die wortel en stingel

#### Doel:

Om die struktuur van die wortel en stingel te bestudeer.

#### Apparaat:

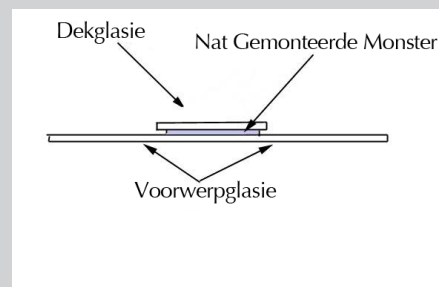
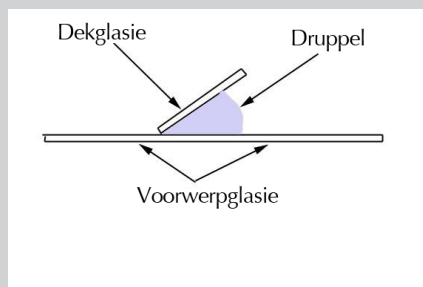
- ligmikroskoop
- skalpel of mes
- selderytakkie (stingel)
- geelwortel (wortel)
- voorwerpglasie
- jodium-oplossing (kleurstof) of water
- dekglasie

- dissekteernaalde of haartangetjies
- papier en potlood
- kladpapier of papierhanddoek of sneesdoekies
- vir afwisseling kan ander groentesoorte ook gebruik word

### Metode:

Berei 'n tydelike montering deur gebruik te maak van die nat-preparaat-metode.

1. Sny 'n baie dun skyfie (dwarsnit) vanaf die middel van die seldery se stingel en deur die wortel. Alhoewel jy nie is staat sal wees om enige mikroskopiese besonderhede van die wortelweefsel onder die mikroskoop te sien nie; sal die kleurdifferensiasie duidelik wees.
2. Plaas die snit in die middel van 'n voorwerpglasie.
3. Voeg 'n druppel jodiumoplossing bo-op die monster om dit te kleur. Dit maak dit meer sigbaar onder die mikroskoop. Water kan ook gebruik word in die plek van jodium-oplossing.
4. Plaas die dekglasie langs die druppel, soos getoon in die diagram, en laat dit versigtig op die voorwerpglasie sak. Dit sal die vorming van lugblasies onder die dekglasie verhoed. 'n Dissekteernaald kan gebruik word om die dekglasie versigtig in posisie te plaas. Die druppel sal uitwaarts sprei en die monster tussen die skyfie en dekglasie suspendeer.



5. **Roep die opvoeder.**
6. Skakel die mikroskoop aan en maak seker die laagste vergroting is in posisie (4x-vergroting).
7. Plaas die voorbereide preparaat op die mikroskooptafel.
8. Fokus die beeld onder die 4x-vergroting (laagste vergroting) en bekijk die struktuur van die seldery se stingel. Skakel oor na die 10x-vergroting om 'n meer vergrote beeld te verkry. Gebruik die 40x-vergroting om in fynere besonderhede die struktuur van plantweefsel te sien. Bestudeer alle dele en verskillende weefsels versigtig.
9. Roep die opvoeder sodra jy spesifieke weefseltipes kan waarneem.
10. Maak 'n biologiese tekening van die monster soos jy dit onder die mikroskoop besigtig het. Neem die vergroting in ag en teken 'n skaalbalk. Plaas gepaste byskrifte by die tekening van die weefsels waarvan jy geleer het.

## NOTAS AAN DIE ONDERWYSER:

Dit is belangrik dat onderwysers 'n baie jong wortel gebruik hiervoor - hoe klener/ nouer die wortel, hoe groter is die kans dat leerders in staat sal wees om om 'n baie dun snit heeltemal daaroor sal kan sny. Indien die wortel dik is, sal dit beter wees om 'n dun snit oor die HELFTE van die wortel te sny, in plaas van om dit so dik te sny dat lig nie daardeur sal kan skyn nie. Dik snitte sal nie die leerders in staat stel om enige detail te sien nie. Dit is belangrik om 'n baie skerp lem/ mes te gebruik.

Die ouderdom of grootte van die seldery maak nie saak nie. Hierdie stingels is redelik maklik om te sny, maar moet steeds so dun wees as wat die leerder dit kan kry. Neem veral kennis van die opvallende vaatbondels (donkerder, dikwandige 'stippels' in die stingel).

Alternatiewelik, kan hierdie prakties met verskeie groentesoorte uitgevoer word. Opvoeders kan die leerders vra om verskeie groentesoorte met wortels, stingels en blare te bespreek.

Hierdie prakties vereis die gebruik van jodium, daarom is dit belangrik om vas te stel of enige van die leerders allergies daarvoor is. Indien die leerders nie seker is nie, moet aanvaar word dat enige leerder wie allergies is vir skulpvis, nie toegelaat word om om die eksperiment te doen nie, aangesien hulle 'n allergiese reaksie op die jodium mag hê.

Leerders sal skyfies voorberei in hierdie prakties. Dit behoort nie vir die leerders 'n nuwe vaardigheid te wees nie, maar dit bly steeds belangrik om 'n demonstrasie vir die leerders uit te voer voordat hulle self die prakties doen.

Daar word aanbeveel dat die druppel water of jodium op die voorwerpglas geplaas word VOORDAT die monster daarop geplaas word. Leerders moet aangemoedig word om die frase "Vloeistof Altyd Eerste" te onthou - dit verhoed die uitdroging van die monster.

Aangesien hierdie groot monsters is, mag die leerders dalk nie die 40x objektief nodig nie. Hulle monsters mag ook moontlik dik wees en min detail mag waarneembaar wees. Die kleurverskil tussen die wortelkorteks en vaatweefsel behoort egter sigbaar te wees, sowel as die opvallende vaatbondels van die stingel in vergelyking met die agtergrond - parenchiemweefsel.

Dit is nie nodig om die leerders se sketse formeel te assesser nie. Dit is goeie oefening vir hulle om sketse te maak uit materiaal wat hulle self voorberei het. Dit verskaf ook oefening om biologiese diagramme korrek te teken.

Die volgende skakel verskaf inligting oor die maak van 'n nat mikroskoopskyfie, en verskaf 'n instruksie - video: <http://www.microbehunter.com/2010/08/13/making-a-wet-mount-microscope-slide/>

## Onderzoek: Waarneming van jaarringe om ouderdom en klimaatstoestand te assesser

### Doel:

Om jaarringe waar te neem en klimaatstoestand te assesser.

### Agtergrond

'n Boom vorm elke jaar 'n nuwe laag van xileem rondom die stam. Dit vorm jaarringe, wat as sirkels sigbaar word as 'n dwarsnit deur die boomstam gemaak word. Elke jaarring of houtlaag bestaan uit twee kleure hout; ligte hout wat in die lente en somer gegroei het en die donker hout wat in die winter en herfs gevorm het. Jaarringe kan getel word om 'n skatting te gee van hoe oud die boom is. Dit mag gebeur dat 'n boom meer ringe in een jaar vorm of geen ringe in 'n jaar vorm nie. Die jaarringe is wyer in die jare waar gunstige groeistoestand voorkom. In jare van droogte of lae temperature sal die boom nouer ringe vorm. Daarom, deur na die ringe te kyk, kan jy 'n idee kry of die weersomstandighede 'n boom se groei in 'n spesifieke jaar beïnvloed het. Wetenskaplikes kan hierdie inligting gebruik om weerpatrone van die verlede en die voorkoms van veldbrande, aardbewings en vulkaniese uitbarstings te bepaal. Die studie van die historiese gebeurtenisse met die gebruik van jaarringe word dendrochronologie genoem ( dendros = boom, chrono = tyd).

### Metode:

1. Bestudeer 'n deel van 'n boomstomp wat deur die opvoeder voorsien is en tel die jaarringe. Begin by die heel binneste ring. Meet die wydte van elke ring met 'n liniaal of maak 'n nota of 'n ring smal of wyd is. Maak 'n nota van enige merke wat deur vure of siektes veroorsaak is.
2. Trek 'n staafgrafiek om die wydte van die jaarringe vir elke jaar van die boom se lewe aan te toon.
3. Hoe oud is die boom? Wat kan jy omtrent die klimaatstoestand deur die boom se leeftyd aflei?

### NOTAS AAN DIE ONDERWYSER:

- In hierdie ondersoek moet die opvoeder 'n boomstomp voorsien, Dit word aanbeveel dat die opvoeders 'n boomstomp kry wat duidelike jaarringe bevat en dit laatdeursny met 'n elektriese saag deur 'n kenner ' sodat sekere dele vir die klaskamer gebruik kan word. Dit mag interessant wees as verskillende spesies van bome gebruik kan word of bome uit verskillende areas, sodat direkte vergelyking kan plaasvind. As 'n boomstomp egter nie voorsien kan word nie, kan leerders 'n prent van 'n boomstomp gewys word met jaarringe.
- Neem in ag dat bome van die oostelike kusstreke dalk nie duidelike jaarringe mag vorm nie; aangesien die klimaat redelik warm en nat is. Bome van streke waar dit baie droog en koud is, soos die Vrystaat, se jaarringe sal duidelik sigbaar wees.



- Dit is belangrik dat die leerders die inleidende paragraaf lees want dit sal hulle help om die vrae te beantwoord.
- Die staafgrafiek is slegs 'n voorstel , nie 'n vereiste nie. Opvoeders kan self besluit of hulle tyd het hiervoor.
- Die ouderdom en klimaatsagtergrond van bome kan suksesvol mondelings aangebied word. 'n Klasbespreking kan vrugtvol wees sonder dat enige skryfwerk gedoen is.
- 'n Alternatiewe metode van assessering is om die klas in groepe te verdeel en elke groep van 'n verskillende monster te voorsien.

## 7.3 Transpirasie

ESH7C

Die gedeelte verduidelik hoe verskeie omgewingsfaktore die tempo van transpirasie kan verander en ook hoe die struktuur van die blare aangepas is om waterverlies te beperk.

Leerders moet verstaan die faktore wat transpirasie tempo beïnvloed soos temperatuur, ligintensiteit, wind, humiditeit. Eenvoudige eksperimente kan uitgevoer word om hierdie faktore te demonstree.

### ONDERWYSER HULPBRONNE:

Die interaktiewe webwerf verduidelik transpirasie trekkrag

[http://education.uoit.ca/lordec/ID\\_LORDEC/transpiration\\_pull/](http://education.uoit.ca/lordec/ID_LORDEC/transpiration_pull/)

'n Interaktiewe animasie , waar die leerders moet vas stel wat die uitwerking van omgewingsfaktore op transpirasietempo is , sal nuttig te pas kom.

**Ondersoek: Om die effek van omgewingstoestande op transpirasietempo te bepaal deur 'n potometer te gebruik.**

#### Doel:

Om die effek van omgewingstoestande op transpirasietempo te bepaal deur 'n eenvoudige potometer te gebruik.

#### Apparaat:

- strooitjie of helder plastiekbuisie
- sagte, groen takkie met blare
- Vaseline
- merkpen

- speelklei / stopverf / wondergom
- plastieksakkie
- rekkie
- liniaal

**Metode:**

'n Potometer meet die tempo van transpirasie deur die beweging van water deur 'n plant te meet. Die volgende eksperiment maak gebruik van 'n eenvoudige potometer. Leerders word in vier groepe verdeel wat elk 'n verskillende faktor ondersoek. Die resultate kan aan die einde van die ondersoek met mekaar gedeel word.

Die volgende stappe moet onder water uitgevoer word:

1. Sny die takkie met blare se stingel (met 'n skuins hoek, om die oppervlak te vergroot) **onder water** af. Die rede waarom dit onder water gesny word, is om te voorkom dat lugborrels by die xileemvate inkom. Jy moet 'n baie skerp messie of 'n nuwe lemmetjie gebruik en sny teen 'n skuins hoek om die oppervlak vir die absorpsie van water in die xileem te vergroot. Blommewinkels wat plante onder water sny volg dieselfde metode om dieselfde rede.
2. Toets om seker te maak dat die beblaarde takkie styf aan die bokant van die strooitjie inpas.
3. Haal die takkie uit die strooitjie uit en sit die strooitjie eenkant neer, terwyl die afgesnyde deel van die takkie onder water gehou word met die blare bokant die water.
4. Vul die strooitjie met water en plaas dan jou vinger aan die onderkant van die strooitjie om te voorkom dat die water uitloop.
5. Steek die stingel van die beblaarde takkie in die strooitjie se boonste opening en seël dit met speelklei / stopverf / wondergom sodra jy dit uit die water haal. Hou jou vinger op die strooitjie!

Die volgende stappe moet nou bokant die water uitgevoer word:

6. Verseel die onderkant van die strooitjie met Vaseline. Maak seker dat dit lug- en waterdig is. Indien nie, sal al die water uitloop as jy jou vinger van die strooitjie afhaal.
7. Merk die watervlak in die strooitjie.
8. Plaas jou potometer onder een van die volgende toestande vir een uur:
  - soos dit is, in 'n warm, sonnige plek (geen wind)
  - soos dit is in 'n warm, winderige plek
  - met 'n plastieksak rondom die blare gebind, in 'n warm, sonnige plek
  - 'n plekkie in die skaduwee
9. Gebruik elke 10 minute 'n merkpen om die verskil in watervlak in die strooitjie te meet. Hou aan om lesings te neem vir een uur.
10. Meet die afstand wat die water gedurende elke tydinterval beweeg.

Die vier groepe moet beblaarde takkies hê van dieselfde soort plant en min of meer dieselfde grootte sodat die resultate in verskillende omgewingstoestande billik met mekaar vergelyk kan word.

### ALTERNATIEWE METODE

Alternatiewelik, as dit beskikbaar is, kan leerder 'n smal plastiekbuis gebruik, gevul met water en wat oopgesny kan word/sny aan die aan end oop sodat die beblaarde takkie daarin geplaas kan word. 'n Plastiekbuis is makliker om te verseel en kan horisontaal op die bank geplaas word sodra 'n lugblasie aan die oop end ingelaat is. Een leerder sal die plantjie vanaf die bank moet hou. Die buis word dan in water geplaas en 'n liniaal word aan die buis vas geplak sodat die beweging van die lugblasie gevolg kan word. Hulle sal dit nie kan weer insit nie - maar dis in die haak so - neem 3 of 4 lesings elke 2 minute om vas te stel hoe ver die lugblasie beweeg het. Vind die gemiddelde vir die omgewingstoestand. Hierdie metode is vinniger as om dit vir 'n uur in die son te doen.

Leerders kan die omgewingstoestande in die laboratorium self skep.

- Die toestande in die laboratorium kan dien as die "kontroleëmgewing.
- Leerders kan 'n waaier gebruik om winderige toestande voor te stel
- Leerders kan 'n elektriese verwarmers gebruik om warm toestande voor te stel.
- Leerders kan die apparaat onder 'n klokfles plaas of onder 'n plastieksak om vogtige toestande voor te stel.

Voorsorgmaatreels:

- Die stingel moet onder die water afgesny word om te verhoed dat lugobstruksies in die xileem voorkom.
- Die stelsel moet lugdig verseel wees. ( gebruik Vaseline om dit te doen)
- Gebruik dieselfde stingel tydens die hele eksperiment om sekere lesings te kry.
- As 'n potometer gebruik word, en die lugblasie kom te naby aan de plant, kan die stopkraantjie oopgemaak word om ekstra water in die buis in te laat wat dan die lugblasie sal terugdruk na die beginpunt. Sodoende word die potometer weer gestel en nog verdere lesings kan gemaak word. Wees asseblief versigtig om nie die lugblasie te ver terug te druk nie want dit kan dan ontsnap en dan moet die buis buite die beker gehou word totdat 'n nuwe lugblasie in die buis opgeneem word.
- Dit is belangrik dat leerders TEN MINSTE VIR TIEN MINUTE wag nadat die apparaat opgesit, voordat enige lesings geneem word, sodat die transpirasietempo kan stabiliseer.

### Resultate:

Elk van die vier groepe wat die verskillende omgewingstoestande ondersoek het, se resultate moet gebruik word vir die finale analise.

1. Trek 'n tabel en teken die klas se resultate aan.
2. Teken 'n staafgrafiek om die totale afstand te vergelyk wat die water in elk van die strooitjies in een uur onder verskillende omgewingstoestande beweeg het.
3. Aan die einde van die eksperimente moet alle leerders die volgende lyngrafieke trek:
  - a) die effek van temperatuur op transpirasietempo
  - b) die effek van ligintensiteit op transpirasietempo
  - c) die effek van relatiewe humiditeit op transpirasietempo
  - d) die effek van wind op transpirasietempo

### Waarnemings:

Skryf jou waarnemings neer vanaf die tabel, staafgrafiek en lyngrafieke

### Waarnemings en Resultate:

Opvoeders moet die leerders help met die opstel van tabelle om die transpirasietempo in die vier omgewingstoestande te kan vergelyk, maar die volgende tabel word voorgestel.

Toestande	Kumulatiewe afstand wat water beweeg het(mm):						
	0	1	2	3	4	5	6
Sonnig, geen wind							
Sonnig met wind							
Sonnig, plastieksak om plant gedraai.							
Skadu, geen wind							

Tabel 7.1: Die uitwerking van verskillende omgewingstoestande op die tempo van transpirasie

Leerders moet die volgende transpirasie tempo's vind.

- Vinnigste transpirasie tempo in die son met wind.
- Tweede vinnigste in die son, maar geen wind.
- Derde vinnigste in die skadu met geen wind.
- Die stadigste transpirasie tempo in die plant met die sak daarom gedraai.

Staafrfieke met opskrifte hê wat ooreenstem met die opskrif vir die tabel. Omgewingstoestande word aangebring op die horisontale as en die transpirasietempo op die vertikale as. Aangesien lesings elke 10 minute geneem is vir 'n uur, sal die totale kumulatiewe transpirasie aan die einde van die 60 minute tydperk die transpirasie tempo per uur wees.

#### **Gevolgtrekkings:**

1. Wat kan jy van hierdie ondersoek aflei?
2. Noem twee maniere waarop jy jou eksperiment se resultate kan verbeter.

#### **Gevolgtrekkings:**

- Verskillende omgewingstoestande het 'n uitwerking op die tempo van transpirasie by plante.
- Warm toestande, wind en helder sonlig laat transpirasietempo toeneem.
- Koel toestande, geen wind en humiditeit laat die tempo van transpirasie afneem.

**Die verbetering van die akkuraatheid van die bevindinge:** Aanvaar enige 2 van die volgende:

- Moenie metings neem direk nadat die toestande verander het nie.
- Gebruik dieselfde plant en neem dit na verskillende plekke om die blaar oppervlakte konstant te hou.
- Indien verskillende plante gebruik word, moet hulle van dieselfde spesie en dieselfde grootte wees.
- Moenie water op die blare laat kom nie, want dit sal die stomata blokkeer en die transpirasietempo verminder.
- Gebruik 'n houtagtige stam, om te voorkom dat die xileem platgedruk word wanneer dit in die buis/strootjie gedruk word.
- Sny die takkie onder water om te voorkom dat lugborrels by die xileem inkom.
- Neem verskeie metings in elke toestand en kry 'n gemiddelde van jou bevindinge.

#### **Vrae:**

1. Hoekom is dit belangrik dat die stingeltjie onder water afgesny moet word?
2. Watter deel van die stingel word deur die strootjie voorgestel?
3. Watter vier faktore word ondersoek?
4. Onder watter toestand is die hoogste transpirasietempo?
5. Noem een moontlike fout wat jy in jou ondersoek kon gemaak het?
6. Wat is die potensiële beperkinge van hierdie ondersoek?

### Antwoorde:

1. Om te verhoed dat lug die xileem binnekom. Sny teen 'n hoek, sodat daar 'n groot oppervlakte is waardeur die water deur die plant opgesuig kan word. Dit is belangrik om te onthou dat as jy reguit deur die stammetjie sny, die xileem platgedruk en geblokeer kan word.
2. Die xileem van die stingel.
3. Humiditeit, wind, lig en vog.
4. Leerders behoort 'n area te soek wat sonnig is met wind vir die hoogste transpirasietempo. Leerders behoort die resultate van hulle eie eksperimente te kry en antwoorde moet op hierdie resultate gebaseer wees.
5. Aanvaar enige fout:
  - Ons het nie elke keer vir presies dieselfde tydperk gemeet nie.
  - Die plante was nie presies dieselfde grootte nie.
  - Die buisie was te wyd en die borreltjie het baie min beweeg.
  - Die buisie was nie verseel nie en dus het die borreltjie nie beweeg nie en al die water het uitgeloop.
  - Die windspoed het in ons area gevarieer.
  - Ons het wind op ons plant gehad en kon dit nie stop nie. Daar was nie veronderstel om wind te wees nie.
  - Enige ander fout wat in die ondersoek kon voorkom.
6. Die volgnede is voorbeelde van antwoorde wat leerders mag gee:
  - Ons kan nie seker wees dat ons akkuraat was nie omdat ons nie die windspoed dieselfde kon hou nie.
  - Ons het wind gehad toe ons nie wind wou hê nie.
  - Ons het die transpirasietempo van heeltemal verskillende plante met mekaar vergelyk. Verskillende hoeveelhede blare op die takkies kon die verskille in transpirasietempo veroorsaak het.
  - Omdat ons verskillende plante gebruik het, was dit nie net omgewingstoestande wat verskil het nie, maar ook die plante self.

### ADDISIONELE HULPBRONNE

Meer inligting oor potometer-eksperimente kan op die volgende webtuistes gevind word:

<http://www.practicalbiology.org/areas/advanced/exchange-of-materials/transpiration-in-plants/measuring-rate-of-water-uptake-by-a-plant-shoot-using-a-potometer,62,EXP.html>

<http://www.practicalbiology.org/areas/advanced/exchange-of-materials/transpiration-in-plants/>

Op die volgende webtuiste is daar ook 'n 'virtuele laboratorium' wat jou instaat stel om die bostaande eksperiment aanlyn te doen:

[http://www.mhhe.com/biosci/genbio/virtual\\_labs\\_2K8/pages/PlantTranspiration.html](http://www.mhhe.com/biosci/genbio/virtual_labs_2K8/pages/PlantTranspiration.html)

Doen die eksperiment en voltooi die oefening wat op die webtuiste gegee word

Die volgende aktiwiteit kan as 'n DEMONSTRASIE gedoen word en is opsioneel. Dit is nie maklik om water in sakkies te versamel en dan te verwyder sonder dat van die water verlore gaan nie.

### **Onderzoek: Om die effek van ligintensiteit op transpirasie te bepaal**

#### **Doel:**

Om die effek van ligintensiteit op transpirasie te bepaal.

#### **Apparaat:**

- plante
- plastiëksakke
- stukkie tou
- maatsilinder met afmetings

#### **Metode:**

1. Gebruik ten minste drie plante van dieselfde spesie en wat so na as moontlik dieselfde grootte is (dink hoekom dit belangrik is).
2. Maak seker dat elk van die drie plante aan dieselfde hoeveelheid lig blootgestel word.
3. Gebruik deursigtige plastiëksakke om al die blare van elke plant te bedek.
4. Bind die onderkant van die plastiëksak vas om die hoofstingel van die plant, sodat die water wat die plant afgee binne die plastiëksak kan versamel. Probeer om nie die blare van die plant met die plastiëksak plat te druk nie.
5. Plaas die plastiëksakke vroeg in die oggend oor die plante. Los die sakke die hele dag oor die plante en let op na waterdruppeltjies aan die binnekant van die sakke. As daar waterdruppels is, skud die sakkie sodat die druppels na die onderkant van die sak kan afloop.
6. Verwyder die sakkies versigtig aan die einde van die dag en maak seker dat daar nie enige water verlore gaan nie. Dit sal help as jy die plant effens skuins hou wanneer jy die sakkies verwyder.
7. Versamel die water in 'n maatsilinder en meet hoeveel water die plant verloor het.
8. Bind 'n plastiëksak om die plant en los dit oornag.

9. Versamel en meet die water wat oornag deur die plant afgegee is die volgende oggend.

**Resultate:**

1. Skryf die hoeveelheid water wat die plant gedurende die dag en oornag verloor het neer.
2. Gebruik die drie plante om die gemiddelde uit te werk van die hoeveelheid water wat gedurende elke tydperk deur die plant afgegee is.
3. Teken 'n staafgrafiek om die gemiddelde waterverlies gedurende die dag en die nag met mekaar te vergelyk.

**Waarnemings:**

Skryf enigiets wat jy waargeneem het van die plante, die plastieksakke en die waterverlies van die plante neer.

**Gevolgtrekkings:**

Wat kan jy aflei in verband met die tempo van transpirasie by verskillende ligintensiteite? Was die waterverlies groter of kleiner toe jy die plant oornag gelos het in vergelyking met toe jy dit gedurende die dag waargeneem het?

**Gevolgtrekkings:**

Die plant verloor meer water gedurende die dag omdat dit dan warmer is en die ligintensiteit hoër is as gedurende die nag.

**Vrae:**

1. Hoe kan jy die eksperiment om die effek van verskillende ligintensiteite op transpirasietempo te bepaal, verbeter?
2. Wat is die belangrikste veranderlikes wat ons in hierdie eksperiment moet beheer? Het ons hierdie veranderlikes behoorlik gekontroleer?

## 7.4 Verwelking en guttasie

ESH7H

Hierdie afdeling verduidelik aan leerders hoe 'n groot verlies aan water kan veroorsaak dat plante van hul strukturele ondersteuning verloor.

Leerders het geleer dat blare konstant waterdamp aan die omgewing afgee. Die vraag is wat gebeur indien daar nie genoeg water in die grond is om die water wat verloor word te vervang nie? Ook kan gevra word wat gebeur indien daar te veel water in die grond is? In hierdie afdeling gaan verwelking asook, waarom plante verwelk en pap word in warm weer of na 'n langdurige droogte,



bespreek word. Daar gaan ook gekyk word na wyses waarop plante ontslae kan raak van oortollige water wanneer daar te veel water in die omgewing is en die plant dan hoë worteldruk en 'n lae transpirasietempo moet kan hanteer.

## 7.5 Opname van water en minerale soute deur die wortels

ESH7M

In hierdie afdeling moet leerders weet hoe water vanuit die grond in die gespesialiseerde selle van die wortel inbeweeg.

Leerders moet in hierdie afdeling ook onthou van:

- Die beweging van water langs die waterpotensiaal gradient (osmose en diffusie)
- die struktuur van die dikotiele wortel en stam
- die verskillende selle in die gespesialiseerde weefsels van die plant wortel en stam

### ONDERWYSER HULPBRONNE:

Transpirasie en die beweging van water:[http://www.phschool.com/science/biology\\_place/labbench/lab9/xylem.html](http://www.phschool.com/science/biology_place/labbench/lab9/xylem.html)

Die webblad toon 'n diagram van hoe water opbeweeg deur die plant.

<http://www.neok12.com/Plants.htm>

Hierdie video toon 'n diagram van hoe die water opbeweeg deur die plant.

### Vervoer van water en Minerale na die Blare

In hierdie afdeling word die vervoer van water en minerale na die blare bespreek.

Plante moet water en minerale na die blare vervoer waar dit benodig word vir fotosintese. Nutriente wat in die blare vervaardig word deur fotosintese, word na alle dele van die plant vervoer. Die floëem vervoer nutriente op en afwaarts in die plant. Die xileem vervoer water slegs opwaarts.

Om hierdie afdeling te verstaan moet leerders herrinner word om die inhoud van hierdie eenheid saam met vorige eenhede in die Hoofstuk te leer.

- die interne bou van 'n dikotiele blaar en stam en die bou van die selle van gespesialiseerde weefsel.
- die beweging van water vanaf die grond na die wortel
- transpirasie en die verlies van waterdamp deur die huidmondjies

### FEIT

**KYK NA:** Vind uit hoe water vanaf die grond tot in die blare van plante vervoer word.

▶ Sien video: 2D4Y

### FEIT

**KYK NA:** Leer hoe transpirasie die vervoer van water na die blare bevorder.

▶ Sien video: 2D4Z

## Onderzoek: Onderzoek die opname van water deur die stingel

### Doel:

Om die opname van water deur die stingel te ondersoek.

### Apparaat:

- water
- voedselkleurstof (verkrygbaar by supermarkte)
- wit blom aan 'n lang blomsteel, bv. Impatiens, angelier, of krisant
- skêr
- twee bekers, koppies of maatsilinders
- plastiese skinkbord
- kleeflint

### Metode:

1. Vul een houer met gewone water en die ander met water wat druppels voedselkleurstof bevat.
2. Neem die blom en sny die blomsteel in die lengte deur, tot halfpad teen die blomsteel of tot naby aan die blombasis (probeer albei, die resultate sal verskil).
3. Plaas een helfte van die blomsteel in die houer met gewone water en die ander in die houer met kleurstof. Gebruik kleeflint om die houers aan mekaar en aan die skinkbord vas te plak om te keer dat hulle nie omval nie.
4. Neem die blom na 'n paar uur waar, ook die volgende dag en noteer waar die kleurstof heen beweeg. Die blomme kan tot 'n week lank waargeneem word, maar sorg dat hulle genoeg water het.

**Variasie:** In plaas daarvan om een houer met water en een met voedselkleurstof te gebruik, kan twee verskillende kleure gebruik word (bv. blou en rooi). Die blom sal aanvanklik die twee verskillende kleure apart vertoon, maar later sal die hele blom 'n mengsel van die twee kleure toon. Die rede hiervoor is die feit dat water ook sydelings tussen xileemvate kan beweeg deur openinge genoem stippels, al langs hul lengte. Die vermoë van water om sydelings tussen vate te beweeg is voordelig wanneer lug in 'n vat vasgevang word en 'n blokkasie veroorsaak. Indien jy die blomsteel tot teenaan die blombasis sny, sal dit die laterale beweging van water tussen die xileemvate beperk.

**Variasie:** Gebruik ook selderystingels met blare. Maak aan die einde dwarsnitte van die selderystingels en jy sal donker spikkels sien. Dit is die xileemvate.

### **Resultate:**

Noteer jou waarnemings en resultate

### **Resultate:**

In hierdie ondersoek behoort leerders hulle waarnemings neerskryf. Die leerders behoort waar te neem dat die blomblare die kleur van die kleursel aanneem, en dit is veral merkbaar in die are. Die selderystingels sal donker spikkels hê waar die kleursel die xileem gekleur het.

### **Gevolgtrekkings:**

Wat is jou gevolgtrekking?

### **Gevolgtrekkings**

Die klas kan dan hul waarnemings en afleidings bespreek, veral indien leerders versillende plante gebruik het. Leerders behoort tot die gevolgtrekking te kom dat water deur die xileem in die are van die plante vervoer word. Xileemvate vertak deur die blomblare. Hulle begin as relatiewe groot vate aan die basis van die blomblaar en raak al hoe fyner tot teenaan die rand van die blomblaar.

### **ONDERWYSER HULPBRONNE**

'n Voorbeeld van hierdie experiment, insluitende foto's is op: <http://www.practicalbiology.org/areas/intermediate/cells-to-systems/transport-in-plants/investigating-transport-systems-in-a-flowering-plant,70,EXP.html>

### **Die vervoer van vervaardigde voedsel**

Hierdie afdeling handel oor hoe suikers vanaf die blaar na die res van die plant vervoer word via gespesialiseerde floëmselle.

Hersien fotosintese en dat plante koolstofdiksied en water benodig vir die vervaardiging van glukose en dat suurstof 'n afvalprodukt is. Stralingsenergie vanaf die son en ensieme word ook benodig vir die proses van fotosintese om plaas te vind. Die klaar vervaardigde voedsel moet dan vanaf die blare na die hele plant versprei word sodat die glukose deur elke sel vir respirasie (produksie van energie) gebruik kan word.

Leerders moet verstaan dat die glukose meestal in die palisadeselle vervaardig word en dan na die floëem beweeg. Die vervoer van voedsel vanaf die blare na ander dele van die plant word translokasie genoem. Hierdie voedsel word in die wortels of stamme of vrugte gestoor.

Lees meer: [Anatomy of Plants - Biology Encyclopedia - cells, body, function, system, different, organs, hormone, structure, types, membrane http://www.biologyreference.com/A-Ar/Anatomy-of-Plants.html#ixzz1an9J08yK](http://www.biologyreference.com/A-Ar/Anatomy-of-Plants.html#ixzz1an9J08yK)

## 7.6 Opsomming

ESH7R

- **Anatomie van dikotiele/ tweesaadlobbige plante:** Strukture wat in die vorige hoofstuk bespreek is (kollenchium, skerenchium, xileem en floëem) is belangrike vir vervoer in die plant.
- **Anatomie en funksie van die wortel:** Die wortel is verantwoordelik vir die opname van water, om die plant te anker en om voedsel te stoor. Dit bestaan uit die epidermis, korteks, endodermis en stele (bevat xileem, floëem en die perisikel).
- **Anatomie en funksie van die stingel:** Stingels bevat 'n epidermis, korteks en vaatsilinder (bestaande uit die perisikel, xileem, floëem, kambium en murg). Stingels is belangrik vir groei, ondersteuning en vervoer van water, minerale soute en vervaardigde voedsel.
- **Sekondêre groei:** Sekondêre groei geskied wanneer die wortel of stingel dikker word soos nuwe lae xileem en floëem deur mitose vorm. Die kambium ondergaan mitose en vorm nuwe weefsel en dit veroorsaak verdikking soos die plant verouder. Sekondêre groei veroorsaak die vorming van jaarringe in boomstamme en dit kan gebruik word om die ouderdom van die boom te bepaal.
- **Transpirasie:** Transpirasie is die verlies van waterdamp deur die huidmondjies van die plant. Die proses veroorsaak transpirasie-suigkrag wat die beweging van water deur die plant verseker. Transpirasie word beïnvloed deur omgewingsfaktore, bv. deur wind, temperatuur, humiditeit en ligintensiteit. Die transpirasietempo word gemeet deur 'n potometer te gebruik. Plante het verskeie aanpassings om oormatige verlies van water te voorkom, bv. 'n verdikte kutikula, trigome op die blare, klein blare, die vermoë van blare om op te rol en die rangskikking van blare op die takke.
- **Translokasie:** Translokasie is die vervoer van vervaardigde voedsel (suikers), wat in die blare gesintetiseer is, na ander dele van die plant. Hierdie metode van vervoer is in verskeie rigtings en benodig energie, aangesien dit teen die konsentrasie-gradiënt geskied. Floëem bestaan uit sifvate en begeleidende selle en hulle is deur plasmodesmata met mekaar verbind. Begeleidende selle stoor energie vir, en reguleer die aktiwiteite van, die floëem.
- **Verwelking en guttasie:** is prosesse wat veroorsaak word deur waterverlies by plante. Verwelking as gevolg van oormatige waterverlies van water veroorsaak plasmolise en kan die dood van selle en selfs die hele plant beteken. Guttasie is die verlies van waterdruppels via die hidatode tydens hoë humiditeit en worteldruk.

## Oefening 7 – 1: Oefeninge

1. Die waterverlies van twee plante is opgeteken oor 'n tydperk van 12 ure. Bestudeer die onderstaande inligting en beantwoord dan die volgende vrae. Die resultate van die eksperimente is opgeteken in die tabel wat volg.

Tyd van die dag	06:00	08:00	10:00	12:00	14:00	16:00	18:00
Waterverlies by Plant A (cm <sup>3</sup> )	0,0	0,4	1,6	6,0	9,0	8,0	7,6
Waterverlies by Plant B (cm <sup>3</sup> )	0,2	0,7	4,0	14,0	19,0	18,2	17,7

- a) Wat is die korrekte biologiese term vir waterverlies by 'n plant?

**Oplossing:** *Transpirasie*

- b) By watter plant is die grootste waterverlies aangeteken?

**Oplossing:** *Plant B*

- c) Neem aan dat die plante in identiese toestande gehou is; stel twee moontlike maniere voor hoe die plant wat minder water verloor hetstruktureel verskil van die plant wat meer water verloor het.

**Oplossing:** *Enige twee van die volgende: Dit het kleiner of minder blare / trigome of hare op die blare / blare in 'n roset rangskikking / stomata ingesink / minder stomata per blaar / dikker kutikula / opgekrulde blare.*

- d) Watter tyd van die dag is die grootste waterverlies vir beide Plant A en B aangeteken? Hoekom dink jy is dit so?

**Oplossing:** *14h00 (2nm). Dit is die warmste deel van die dag. Die son skyn helder, wat daartoe lei dat die stomata groter oop is en die warmer lug temperatuur veroorsaak dat waterdamp vinniger by die stomata uit diffundeer.*

- e) Om 18h00 was die tempo van waterverlies laer. Hoekom het dit gebeur?

**Oplossing:** *Die son het gesak, dus het die ligintensiteit laer geraak wat die stomata laat toegaan het. Die lugtemperatuur was ook laer wat die diffusie tempo van waterdamp verlaag het en daarom het beide plante minder water verloor.*

- f) Watter apparaat is in die laboratorium gebruik om die tempo van waterverlies by plante A en B te meet?

**Oplossing:** *Potometer*

2. Wat beteken guttasie en hoe vind die proses plaas?

**Oplossing:** *Guttasie is die verlies van vloeibare water deur die hidatodes op die blare van sommige plante. Dit gebeur vroeg in die oggend wanneer die lug koel is, die grond nat is, die humiditeit hoog is en transpirasie tempo laag is. Guttasie vind onafhanklik van transpirasie plaas en is die gevolg van worteldruk.*

3. Tabuleer die verskille tussen guttasie en transpirasie.

**Oplossing:**

<b>Guttasie</b>	<b>Transpirasie</b>
vind plaas vroeg in die oggend en snags	vind plaas gedurende die dag wanneer dit warm en lig is
vind plaas deur hidatodes	vind plaas deur die stomata
Water word verloor in vloeibare vorm	Water word verloor as gas in die vorm van waterdamp
veroorzaak deur worteldruk	veroorzaak deur hoë water potensiaal
Waterdruppels vorm op die blaarrand	Transpirasie van waterdamp vind meestal plaas op die onderste oppervlak van die blaar waar die stomata voorkom

4. Bespreek kortliks die beweging van water deur die dikotiele wortel.

**Oplossing:** Water gaan die wortelhaar binne vanuit grondwater. Dit beweeg deur die dun selwande van die wortelhare in die vakuole in en beweeg dan deur osmose na die parenchiem selle van die korteks of via die intersellulêre spasies na die endodermis. Bande van Caspary in die endodermale selle forseer water in die xileem in, maar deurgangselles laat water toe om regdeur hulle te gaan. Water beweeg deur die perisikel en in die xileem in, vanwaar dit opwaarts vervoer word deur transpirasie trekkrag, kappillariteit en worteldruk.

5. Gee 'n kort verduideliking vir die volgende:

- Kapillariteit
- Dikotiel of tweesaadlobbig
- Transpirasie
- Waterpotensiaal-gradiënt

**Oplossing:**

a) **Kapillariteit** is die neiging van watermolekules om aan mekaar vas te heg (kohesie) en om aan die kante van die xileemvate vas te heg (adhesie). Hierdie twee kragte saam veroorsaak kappillariteit - dit maak die waterkolom in xileem aaneenlopend, sodat dit opkruip in die xileem en dit maklik op beweeg deur transpirasie trekkrag.

b) **Dikotiel - tweesaadlobbig** is plante in een klas van die Angiosperme / blomplante. Hulle het sade met 2 saadlobbe, are is vertak, petiool, blomdele in verhoudings van 4 of 5, penwortelstelsel en vaatbun- dels in 'n sirkel in die stam.

c) **Transpirasie** is die verlies van waterdamp deur die boonste dele van plante. Dit vind meestal plaas deur die stomata op die blare. Dit is die vinnigste gedurende die warmste deel van die dag en verhoog met lae humiditeit en wanneer die wind waai.

d) **Waterpotensiaal-gradiënt** is die verskil in die water potensiaal van twee vloeistowwe. Water potensiaal is die potensiaal van water om van een gebed na 'n ander te beweeg as gevolg van verskille in druk, opgeloste stowwe in die water en ander faktore. Die water potensiaal gradiënt tussen twee oplossings het 'n direkte invloed op die tempo van osmose - hoe groter die gradiënt hoe vinniger vind osmose in die rigting van die gradiënt plaas, dus altyd van 'n hoë na 'n lae water potensiaal.

6. Hoe dink jy gaan die blare van 'n plant lyk op 'n warm dag in die middel van 'n droogte? Teken 'n diagram om jou antwoord te beskryf.

**Oplossing:** *Leerdere moet verlepte blare teken.*

7. Lys die omgewingstoestande wat die hoogste tempo van transpirasie tot gevolg sal hê.

**Oplossing:**

- Droeë lug / lae humiditeit
- hoë lug temperatuur
- hoë windspoed
- helder lig

8. Noem vier bepalende kenmerke van 'n monokotiele plant.

**Oplossing:** *Enige vier van die volgende:*

- Blare met paralelle are
- Blare met blaarskedes, nie petiole
- Bywortelstelsel
- Blomdele in veelvoude van 3
- Sade met een saadlob
- Vaatbundels is verspreid in die stam, nie in 'n sirkel gerangskik nie

9. Verduidelik in 'n kort paragraaf hoe sekondêre diktegroei in 'n stingel plaasvind.

**Oplossing:** *Die parenchieselle in vaatstrale raak meristematies en vorm kambium tussen die vaatbundels, wat saamgevoeg word met die vaatkambium om 'n volledige kambium ring te vorm. Dit verdeel deur mitose om sekondêre xileem aan die binnekant en sekondêre floëem aan die buitekant van die stam te vorm. Sekondêre xileem word vinniger gevorm as sekondêre floëem en die tempo van vorming word beïnvloed deur temperatuur en reënval. In die lente en somer, word groot xileem selle met dunner wande gevorm in 'n breë band - dit word genoem lente hout. In die herfs en winter word 'n smaller band van kleiner, dikwandige xileem selle gevorm - dit word genoem herfs hout. Een laag lente hout en die laag herfs hout langs mekaar word 'n jaarring genoem - dit wys die groei in dikte van die stam in een jaar. Net onder die hipodermis raak 'n parenchiesel laag ook meristematies en vorm die kurk kambium, wat kurk selle aan die buitekant en parenchiesel / korteks selle aan die binnekant vorm. Lentiselle ontwikkel gewoonlik in die kurklaag om met gaswisseling in ouer stamme te help.*

10. Noem en bespreek kortliks die aanpassings van blare om transpirasie te verminder.

**Oplossing:** *Blare kan die volgende aanpassings hê om transpirasie tempo te verlaag:*

- *Klein of smal blare verminder die oppervlakarea waaroor waterdamp verloor word*
- *Blare gerangskik in 'n roset oorskadu die onderste blare en vang waterdamp vas*
- *Opgekrulde blare vang waterdamp in die blaarholte vas*
- *Dik kutikula om verdamping van water te verhoed*
- *Ingesinkte stomata vang waterdamp in putte naby die blaar vas*
- *Baie min stomata of stomata slegs op die onderste oppervlak om waterverlies te verminder*
- *Trigome om blare weerkaatsend te maak en waterdamp vas te vang*

11. Noem twee maniere waarop water deur die parenchium van die wortel kan beweeg.

**Oplossing:** *Langs die selwande of in die intersellulêre spasies of van vakuool tot vakuool.*

12. Verduidelik die verskil tussen kohesie en adhesie.

**Oplossing:** *Kohesie is die krag wat watermolekules bymekaar hou, terwyl adhesie die krag is wat watermolekules in staat stel om aan ander oppervlaktes te heg, byvoorbeeld aan die wande van xileemvate.*

13. Tydens transpirasie is die beweging van water deur die xileem hoofsaaklik die gevolg van:

- a) mitose
- b) kapillêre aksie
- c) osmose
- d) al die bogenoemde

**Oplossing:** *b*

14. Stomata:

- a) word gevind in plantwortels
- b) laat die opname van koolstofdiksied toe
- c) verhoed die opname van suurstof
- d) al die bogenoemde

**Oplossing:** *b*

15. Deur watter proses(se) kan water deur 'n plant verloor word?

- a) guttasie
- b) transpirasie
- c) kondensasie
- d) a en b



**Oplossing: d**

16. Watter omgewingstoestand(e) sal altyd 'n verhoging in transpirasie-tempo in elke getoetste plant tot gevolg hê?
- a) hitte
  - b) wind
  - c) lig
  - d) al die bogenoemde

**Oplossing: d**

17. Dit kom voor asof wind die tempo van transpirasie van 'n plant verhoog. Dit is moontlik as gevolg van die feit dat:
- a) humiditeit verhoog
  - b) verdamping versnel
  - c) stomata geforseer word om toe te maak
  - d) al die bogenoemde

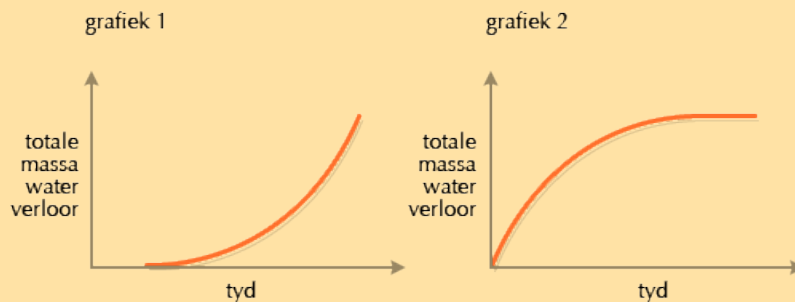
**Oplossing: b**

18. Beskryf hoe ligintensiteit verantwoordelik is vir 'n verhoging of verlaging in die transpirasie-tempo.

**Oplossing:**

*Ligintensiteit verhoog die tempo van fotosintese. Dit verhoog die tempo waarteen glukose geproduseer en gestoor word in sluitselle. Dit lei tot die beweging van water in die sluitselle in as gevolg van die laer water potensiaal binne die sluitselle in vergelyking met die buitekant van die sluitselle. Die verhoging in turgordruk van die sluitselle maak dat die stomata oopgaan en dit lei tot verhoogde transpirasie.*

19. Bestudeer die twee grafieke hieronder wat waterverlies van 'n plant oor 'n tydperk wys. Beantwoord die volgende vraag:



Watter grafiek wys waterverlies tydens verhoogde eksterne humiditeit? Gee 'n rede vir jou antwoord.

**Oplossing:**

Grafiek 2. Soos die humiditeit oor tyd verhoog, sal die transpirasie-tempo verlaag. Wanneer die humiditeit laag is sal meer water verlore gaan omdat daar 'n groot water potensiaal gradiënt tussen die waterdamp binne die stomata en die buitenste atmosfeer is. Soos humiditeit verhoog sal die water potensiaal gradiënt aan die binnekant en buitekant van die blaar meer gelyk raak, sodat die tempo van transpirasie verlaag. By hoë humiditeit sal die waterverlies gelyk wees aan nul.

20. Beskryf hoe elkeen van die volgende aanpassings 'n verlaging in transpirasie-tempo tot gevolg het.

a) Doringagtige blare

**Oplossing:** *Kleiner oppervlakarea waaroor water verlore kan gaan.*

b) Gerolde blare

**Oplossing:** *Ingesinkte stomata wat 'n kunsmatige humiditeitslaag buite die plant vorm en sodoende waterverlies voorkom.*

c) Wasagtige kutikula

**Oplossing:** *Die dik wasagtige kutikula is hidrofobies en maak dit dus moeiliker vir water om daardeur te beweeg, sodat dit waterverlies deur transpirasie verminder.*

21. Voltooi die volgende sinne.

a) Translokasie verwys na die ...

**Oplossing:** *Translokasie verwys na die beweging van vervaardigde suikers vanaf die blare na die res van die plant deur die floëem.*

b) Xileemweefsel in plante is verantwoordelik vir die vervoer van ...

**Oplossing:** *Xileemweefsel in plante is verantwoordelik vir die vervoer van water en minerale soute.*

c) Die wortels absorbeer water deur die ...

**Oplossing:** *Die wortels absorbeer water deur die wortelhare.*

22. Trek 'n tabel wat wys hoe die struktuur van die wortelhaar aangepas is vir sy funksie.

**Oplossing:**

<b>Struktuur</b>	<b>Funksie</b>
<i>Dun en lang wortelhare</i>	<i>Verhoog oppervlakarea waardeur absorpsie van water en minerale soute kan voorkom.</i>
<i>Dun selwand</i>	<i>Maak osmose vinniger</i>
<i>Geen kutikula</i>	<i>Kutikula sal water absorpsie verhinder</i>
<i>Groot vakuool</i>	<i>Laat toe dat water en minerale soute gestoor kan word</i>
<i>Minerale soute in vakuool</i>	<i>Skep 'n konsentrasie gradiënt wat osmose aanmoedig</i>
<i>Verskeie wortelhare</i>	<i>Verhoogde oppervlakarea</i>

Sien antwoorde aanlyn met die oefeningskodes of klik op 'wys die antwoord'.

- 1a. [2D52](#)    1b. [2D53](#)    1c. [2D54](#)    1d. [2D55](#)    1e. [2D56](#)    1f. [2D57](#)  
2. [2D58](#)    3. [2D59](#)    4. [2D5B](#)    5. [2D5C](#)    6. [2D5D](#)    7. [2D5F](#)  
8. [2D5G](#)    9. [2D5H](#)    10. [2D5J](#)    11. [2D5K](#)    12. [2D5M](#)    13. [2D5N](#)  
14. [2D5P](#)    15. [2D5Q](#)    16. [2D5R](#)    17. [2D5S](#)    18. [2D5T](#)    19. [2D5V](#)  
20a. [2D5W](#)    20b. [2D5X](#)    20c. [2D5Y](#)    21a. [2D5Z](#)    21b. [2D62](#)    21c. [2D63](#)  
22. [2D64](#)



[www.everythingscience.co.za](http://www.everythingscience.co.za)



[m.everythingscience.co.za](http://m.everythingscience.co.za)



## *Ondersteuningstelsels by diere*

8.1	<i>Oorsig</i>	162
8.2	<i>Skelette</i>	163
8.3	<i>Menslike skelet</i>	163
8.4	<i>Muskulo-skeletale weefsels</i>	167
8.5	<i>Menslike beweging</i>	177
8.6	<i>Spier-struktuur en funksie</i>	177
8.7	<i>Siekte-toestande</i>	177
8.8	<i>Opsomming</i>	178

# 8 Ondersteuningstelsels by diere

## 8.1 Oorsig

ESH7S

**Tydstoekening:** 3 weke (12 uur)

Hierdie hoofstuk bestaan uit die volgende afdelings:

1. Oorsig
2. Skelette
3. Menslike skelet
4. Muskulo-skeletale weefsels
5. Menslike beweging
6. Spier-struktuur en funksie
7. Siekte-toestande
8. Opsomming
9. Oefeninge aan einde van hoofstuk

## Inleiding

ESH7T

Hierdie hoofstuk begin met 'n inleiding oor die basiese tipes skelette by diere. Die verband tussen struktuur en funksie word bestudeer deur die voor-en-nadele van elke tipe skelet te ondersoek, en deur die verskillende tipes skelette aan verskeie evolusionêre aanpassings met verloop van tyd te koppel.

Die grootste gedeelte van die hoofstuk fokus op die muskulo-skeletale stelsel van die mens. Daar word in redelike detail gefokus op die anatomie van die menslike skelet, gevolg deur 'n breë oorsig oor die ander komponente van die muskulo-skeletale stelsel, soos kraakbeen, gewrigte, tendons, ligamente en spiere.

Die struktuur van spiere en hulle organisasie in antagonistiese pare word bespreek deur die biceps- en triseps-spiere as 'n voorbeeld te gebruik. Die hoofstuk eindig met 'n oorsig van sommige algemene siektes wat die muskulo-skeletale stelsel aantast.

Deur te fokus op spesifieke strukture van die menslike skelet, word weereens die gemeenskaplike tema van ons studie van Lewenswetenskappe beklemtoon: dat **struktuur** verwant is aan **funksie**.

---

## Sleutelkonsepte

- Sommige van die hoofipes skelette wat in lewende organismes aangetref word, is die hidrostatische skelet, die endoskelet en die eksoskelet. Elk van hierdie tipes skelette het voor- en nadele.
  - Skeletale strukture is aangepas vir die oorgang van akwatiese- na terrestriese bestaanswyse, waar meer ondersteuning benodig word.
  - Die menslike skelet bestaan uit die aksiale skelet (as-skelet) en die appendikulêre skelet (aanshangskelet).
  - Die hoof funksies van die skelet is beweging, beskerming, ondersteuning, die stoor van minerale, die produksie van bloedselle, asook gehoor.
  - Dit is belangrik om die verwantskap tussen struktuur en funksie van been, kraakbeen, tendons en ligamente te verstaan.
  - Gewrigte heg dele van die skelet aanmekaar en veroorsaak dat aangrensende dele van die skelet onafhanklik van mekaar kan beweeg. Daar is drie tipes gewrigte: onbeweeglike-, gedeeltelik beweeglike- en beweeglike (sinoviale) gewrigte. Sinoviale gewrigte se struktuur kan bal-en-potjie-, skarnier-, spil- of glygewrigte wees.
  - Skeletspiere word aan die skelet geheg deur tendons en ligamente heg been aan been. Willekeurige skeletspierweefsel bestaan struktureel hoofsaaklik uit miofibrille, wat verantwoordelik is vir die sametrekking van spiere. Hierdie spiersametrekking word gebruik om dele van die skelet te beweeg.
  - Siektes wat die skelet affekteer sluit ragitis by kinders, en osteoporose en artritis by volwassenes in.
- 

## 8.2 Skelette

ESH7V

Leeders hoef nie die detail van hierdie afdeling oor die evolusie van skelette te ken nie. Dit is eerder belangrik dat hulle verstaan hoe struktuur oor tyd aangepas het by funksie. Hierdie afdeling behoort gebruik te word om hulle vorige kennis oor evolusie, wat hulle in vorige grade geleer het, te versterk en moet die fondasie lê vir die latere hoofstuk oor die "Geskiedenis van Lewe op Aarde".

## 8.3 Menslike skelet

ESH82

Die verskillende bene van die menslike skelet word in hierdie afdeling beskryf. Daar is baie nuwe terminologie en dit kan leeders help om modelle te gebruik, of die plekke en name van bene in hul eie liggame te demonstreer.

## ONDERWYSERBRONNE:

Asskelet animasie

<http://www.wisc-online.com/objects/ViewObject.aspx?ID=AP12904>

### **Aktiwiteit: Teken 'n lengtesnit met byskrifte van 'n langbeen.**

Vir hierdie aktiwiteit moet jy die dele van 'n langbeen teken en van byskrifte voorsien.

#### **Instruksies:**

Maak seker dat jy al die riglyne vir die maak van biologiese tekeninge nakom.

1. Voorsien jou diagrammatiese tekening van 'n opskrif
2. Die diagram moet ten minste 'n halwe bladsy groot wees
3. Die tekening word met 'n potlood gemaak
4. Byskriflyne word met 'n lineaal getrek
5. Byskriflyne moet nie kruis nie

### **Teken 'n lengtesnit met byskrifte van 'n langbeen.**

Leerders moet 'n akkurate weergawe van 'n langbeen teken, soortgelyk aan Figuur ??.

Maak seker dat leerders al die kriteria volg. Punte behoort afgetrek te word vir skakerings of as hulle inkleur.

### **Onderzoek: Optiese waarneming: Onderzoek organiese en anorganiese komponente van been**

#### **Doel:**

**Eksperiment A:** Verwyder die anorganiese komponente van been sodat die organiese komponente ondersoek kan word

**Eksperiment B:** Verwyder die organiese komponente van been sodat die anorganiese komponente ondersoek kan word



## WAARSKUWING!

---

**Bunsenbrander en gemetileerde spiritus:** Dra 'n veiligheidsbril en geen lospassendde klere nie. Moet ook nie sintetiese klere dra wat maklik kan ontvlam nie (klere van katoen of wol is verkieslik).

**Soutsuur:** Dra toe skoene, 'n veiligheidsbril, 'n laboratoriumjas en handskoene.

---

### Apparaat:

#### Eksperiment A

- twee klein hoenderbeentjies
- twee proefbuis
- verdunde soutsuur of wit asyn

#### Eksperiment B:

- handdoek
- een klein hoenderbeentjie
- klei-driehoek of draadgaas op 'n driepoot-staander
- bunsenbrander of spiritusbrander

### Metode:

#### Eksperiment A

1. Etiketeer twee proefbuis met jou voorletters en A en B. Plaas 'n beentjie in elke proefbuis.
2. Bedek Been A met water en Been B met verdunde soutsuur. Laat dit vir 'n paar dae staan. Die suur sal geleidelik die minerale komponente uit die been onttrek en slegs die organiese bestanddele agterlaat.
3. Neem Been A uit en maak dit droog.
4. Gebruik 'n pinset om Been B uit die suur te haal. Spoel dit onder die kraan af en maak dit droog.
5. Vergelyk die twee bene en skryf neer hoe hulle gelyk het en of hulle sag of hard, buigbaar of bros voorgekom het.

#### Eksperiment A: Waarnemings

Die been wat in die soutsuur was, is baie sagter en meer buigbaar as die been wat in die water was. Dit is omdat die suur met die kalsiumfosfaat in die been gereageer het. Die kalsiumsoute in been maak dit hard en sterk. Kalsiumsoute presipiteer uit die been en hierdie neerslag kan op die bodem van die proefbuis gesien word.

**NOTA:** As die been te lank in die soutsuur gelos word, sal dit ook die kollageen verwyder.

### **Eksperiment B:**

1. Plaas die hoenderbeentjie (Been C) op 'n pyp-driehoek of gaasdraad op 'n drie-poot-staander.
2. Verhit die been sterk vir 10 minute. Die hitte sal die organiese komponent van been (hoofsaaklik die proteïen kollageen) verbrand en slegs die minerale gedeelte sal agterbly.
3. Laat die been heeltemal afkoel voordat jy daaraan raak.
4. Beskryf die voorkoms van Been C en noem of dit sag of hard, buigbaar of bros voorgekom het.

### **Waarnemings:**

Skryf die waarnemings in jou laboratorium-werkboek neer.

### **Eksperiment B: Waarnemings**

Die hoenderbeentjie is nou been-as. Dit is baie bros.

**NOTA:** Die been-as bevat kalsiumoksied, wat 'n alkalie is, en daarom is dit belangrik om nie die been-poeier in te asem nie.

### **Gevolgtrekkings:**

Watter gevolgtrekkings kan jy in verband met die verskillende organiese en anorganiese komponente van been maak?

### **Gevolgtrekkings**

Die anorganiese komponent van been (kalsiumsoute) maak die been hard en rigied. Die organiese komponent van been (kollageen) gee aan been buigbaarheid en sterkte, sodat dit nie te bros is en maklik kraak of breek nie

### **Vrae:**

1. Wat is die belangrikste anorganiese komponente van been?
2. Watter veranderinge het Been A ondergaan?
3. Watter eienskappe van Been B het verlore gegaan met die verwydering van die anorganiese komponente?
4. Watter gebreksiekte het 'n soortgelyke uitwerking op die bene van kinders?
5. Watter rol speel Been B in die eksperiment?
6. Watter proteïen is die belangrikste organiese komponent van been?
7. Watter veranderinge het daar in Been C tydens die verhittingsproses plaasgevind?

8. Watter eienskappe het Been C verloor toe die organiese komponent verwyder is

### Antwoorde

1. Kalsium en fosfaat (kalsiumfosfaat).
2. Geen. Been A is in water gehou.
3. Kalsiumsoute is uit die beenweefsel verwyder, en die been het buigbaar en sag geword.
4. Ragitis.
5. Been B was die eksperiment/proef omdat dit met die soutsuur bedek is en 'n verandering waargeneem kon word.
6. Kollageen, wat 'n elastiese proteïen is, wat frakture verminder.
7. Die organiese komponente het weggebrand en die been het in as verander.
8. Die been-as bevat kalsiumoksied en kollageen is vernietig, daarom is die been nie meer buigbaar nie en het bros geword.

## 8.4 Muskulo-skeletale weefsels

ESH87

Die weefsels wat struktuur aan die liggaam verleen en beweging moontlik maak, is deel van die **muskulo-skeletale** stelsel. Die weefsels in hierdie stelsel sluit been, kraakbeen, gewrigte, ligamente, tendons en spiere in. In hierdie afdeling sal ons elk van hierdie weefsel tipes ondersoek, sodat ons in die volgende afdeling oor beweging kan verstaan hoe hierdie strukture saamwerk om beweging moontlik te maak.

### Aktiwiteit: Beweging by gewrigte

Gewrigte word aangetref waar bene bymekaarkom. Verskillende soorte gewrigte laat verskillende tipes beweging toe. In hierdie aktiwiteit word van jou verwag om die verskillende tipes gewrigte te identifiseer, waar hulle in die liggaam aangetref word en watter tipe beweging hulle toelaat.

#### Instruksies:

Vir elkeen van die volgende gewrigte moet jy:

- 'n voorbeeld daarvan in die liggaam gee
- die beweging beskryf

1. Veselagtige gewrigte
2. Bal-en-potjiegewrigte
3. Glygewrigte
4. Skarniergewrigte
5. Spilgewrigte

### Antwoorde

1. Veselagtige gewrigte:
  - die nate in die skedel
  - geen beweging
2. Bal-en-potjiegewrigte:
  - tussen heup en been, skouer en arm
  - Laat beweging in alle rigtings toe, bv. swaai en roteer.
3. Glygewrigte:
  - pols- en enkel-beentjies onderling
  - Klein bewegings in een rigting soos wat beentjies oor mekaar gly, òf kante toe, òf op en af.
4. Skarniergewrigte:
  - elmboog, knieë, vingers, tone
  - Laat slegs beweging in een rigting toe, bv. op en af. Werk soos die skarnier van 'n deur.
5. Spilgewrig:
  - atlas en aksis aan die bopunt van die werwelkolom, radius en ulna van die voor-arm
  - Maak rotasie moontlik wanneer een been om 'n ander draai.

**KYK:** Die meganisme van die antagonisme tussen die biseps en triseps.

📺 Sien video: [2D65](#)

### Aktiwiteit: Leer meer oor weefsels: disseksie van diereweefsel

#### Doel:

Die doel van hierdie disseksie is om die teorie in verband met weefsels te hersien en kennis op werklike weefsels toe te pas.

Die doel van hierdie disseksie is om die teorie in verband met weefsels te hersien en dit toe te pas op werklike weefsels.

### **Instruksies:**

Julle gaan in pare werk. Instruksies vir hierdie aktiwiteit sal *kursief* gedruk wees.

Aan die einde van hierdie prakties behoort julle in staat te wees om:

1. In staat te wees om dissekteer-instrumente korrek te gebruik, veral hoe om lemme in te steek en los te maak.
2. Eter verantwoordelik te gebruik.
3. Apparaat te identifiseer: petribakkie, dissekteer-skinkbord
4. 'n Skaal te kan gebruik: zero (kalibreer) en massa aanteken
5. Eenvoudige wiskundige berekenings te doen: persentasie
6. 'n Vernier-passer te kan gebruik
7. Deeglik en gepas te kan reinig en droog.

### **Benodighede:**

- een stuk filtreerpapier
- sker
- pinset
- garing-insteker
- wys-naald
- skalpel
- lem
- dissekteer-skinkbord
- petribakkie
- hoendervlerkie
- 1 ml eter
- lappe
- papierhanddoek

### **Metode:**

#### **1. Vel**

- *Voordat jy begin, kyk eers na die uitwendige voorkoms van die hoendervlerkie.*
- *Weeg die hele vlerkie en teken die massa in die tabel op die laaste bladsy aan.*
- *Steek die skalpel-lem in die skalpel se handvatsel.*
- *Plaas die vlerkie onderstebo op die dissekteer-skinkbord.*
- *Sny met die sker deur die vel, vanaf die afgesnyde kant na die vlerkpunt, al op die middellyn.*
- *Verwyder soveel as moontlik van die vel met 'n stomp voorwerp of met jou vingerpunte deur dit van die onderliggende weefsel los te woel.*

- *Kyk mooi na die weefsel wat jy besig is om los te skeur.*

1. Is die vel 'n weefsel of 'n orgaan?
2. Waarom is daar 'n "web"vel tussen die gewrigte?
3. Wat is die knoppies op die vel?
4. Het die vel maklik oor die gewrigte losgekom?
5. Waar is die vel die stewigste geheg?
6. Teken die massa van die vel in die tabel op die laaste bladsy aan.

### 1. Vel

1. Die vel is 'n orgaan.
2. Om die oppervlak-area vir die aanhegting van vere te vergroot en om hulle bymekaar te hou.
3. Dit is die vere se follikels.
4. Maklik - dit is losserig verbind aan die spiere tussen die gewrigte.
5. By die gewrigte.
6. OPSIONEEL - leerders kan massa noteer indien skale beskikbaar is.

### 2. Bindweefsel

Die vel word aan die onderliggende pienk weefsel deur 'n tipe bindweefsel geheg.

1. Benoem hierdie spesifieke tipe bindweefsel.
2. Verskaf twee byvoeglike naamwoorde wat dit korrek beskryf.

### 2. Bindweefsel

1. Areolêre bindweefsel.
2. Sag, buigbaar, dun, elasties, deurskynend.

### 3. Vetweefsel

- *Kyk na die onderkant van die vel wat jy verwyder het. Jy behoort bolletjies van 'n geel materiaal waar te neem. Dit is vet, of **vetweefsel**. dit is ook 'n soort bindweefsel.*
- *Neem 'n klein hoeveelheid van hierdie vetweefsel en druk dit liggies in 'n klein beker met 'n bietjie eter.*
- *Drup daarna 'n bietjie van die oplossing wat vorm op 'n stuk filtreerpapier.*
- *Maak die filtreerpapier droog deur dit in die lug te waai.*
- *Die oliekol is kenmerkend bekend as 'n **deurskynende** kol.*

- *Versamel alle vetweefsel wat jy van nou af vind - jy sal dit later gebruik (plaas dit in 'n aparte beker).*

1. Wat dink jy is die funksie van bindweefsel in hierdie geval?
2. Wat let jy op? Daar bly 'n oliekol op die papier agter nadat die eter verdamp het.

### 3. Vetweefsel

1. Dit dien as reserwe-voedsel as lipiede en dit isoleer die liggaan teen hitteverlies.
2. Daar is 'n oliekol op die papier nadat die eter verdamp het, wat 'n aanduiding is dat dit 'n vet is.

### 4. Spier-weefsel

Spierweefsel is die oranje-pienk weefsel wat onder die vel aangetref word. Van die spiere is waarskynlik in die slaghuis afgesny toe die hoender uitmekaar gehaal is. Spiere is meestal in antagonistiese pare gerangskik waar die werking van die een spier teenoorgestel aan die werking van die ander een is.

- *Hou die vlerkie in jou linkerhand.*
- *Knyp die een punt van een van die spiere met 'n pinset vas. Trek dit.*
- *Beskryf wat gebeur en noem die soort reaksie wat dit veroorsaak.*
- *Los die spier en trek aan verskeie ander spiertjies.*
- *Kan jy die een vind wat die teenoorgestelde beweging veroorsaak?*
- *Dissekteer versigtig een enkele spier. Verwyder dit volledig van die vlerkie.*

1. Watter tipe weefsel is tussen die spiere geleë?
2. Teken die vlerk-spier.
3. Onthou om die konvensie van diagramme teken te volg deur:
  - a) 'n opskrif of titel te verskaf
  - b) byskrifte by te voeg (tendon, spier, epimesium, vetweefsel)
  - c) byskrifte aan die regterkant van die diagram te maak
  - d) 'n skaalbalkie te verskaf

### 4. Spier-weefsel

**NOTA AAN ONDERYSERS:** Dit is moeilik om die hele spier van die been te verwyder sonder om die tendons te beskadig. Baie min leerders doen dit suksesvol. Die meeste leerders sal deur die spier bokant die tendon sny.

1. Wanneer die boonste spier getrek word, sal die vlerkie by die elmboog fleks/buig. Wanneer die onderste spier getrek word, sal dit die vlerkie strek/reguit maak.

2. **DIAGRAM:** Dit is opsioneel om 'n skaalbalkie by te voeg. Die epimesium is ook opsioneel omdat dit nog nie in die notas was nie. Dit is die membraan rondom die hele spier.

## 5. Bloedvate

Die kleinste **bloedvate** wat jy sal kan sien is klein **arterieë/slagare (arteriole)** en klein **venes/are (venules)**. **Kapillêres** is die heel kleinste bloedvate - so dun dat eritrosiete slegs in enkelgelid daardeur kan beweeg. Dit is SLEGS tussen die kapillêre bloedvate en die omringende weefsel waar **diffusie** van stowwe kan plaasvind. Kapillêres is nie met die blote oog sigbaar nie.

- Soek bloedvaatjies terwyl jy werk.
- Die donkerder vate is venules, die rooier vate is arteriole.
- Aan die afgesnyde kant van dikker bloedvate kan jy dalk die **lumen** en bloedvat-wand sien.
- Indien jy een vind, druk die stomp kant van die garingsteker daarin om te kyk waarheen dit lei.

1. Noem twee stowwe wat in en uit die weefsels van die vlerkie kan diffundeer.

## 5. Bloedvate

**NOTA AAN ONDERYSERS:** Dit is nie altyd moontlik om die verskil tussen arterieë en venes te sien nie. Leerders moet oplet vir enige klein donker-rooi / blou-swart buisies.

1. Suurstof en voedsel sal uit die bloed na die vlerkie se weefsels diffundeer. Koolstofdiksied en ander afvalprodukte sal van die weefsels na die bloed diffundeer.

## 6. Senuwees

Senuwees bestaan uit bondels neurone wat deur 'n membraan omsluit word, baie soos 'n stuk elektriese draad. Hulle is gewoonlik vir beskerming diep in die weefsels geleë.

- Kyk of jy senuwees kan waarneem.
- Senuwees is moeilik om te sien, maar wanneer dit in etanol geweek word, word dit wit. (Vra jul onderwyser of hy/sy dit vir julle kan doen.)

## 6. Senuwees

**NOTA AAN ONDERYSERS:** Leerders vind soms baie fyn, nou, wit draadjies, wat senuwees is. Hulle kom styf teen die been voor en word gewoonlik vernietig wanneer die spiere verwyder word.



## 7. Tendons

Spiere word aan bene geheg deur middel van tendons. Tendons bestaan uit 'n tipe bindweefsel wat baie wit kollageenvesels bevat. Dit is die kollageen wat aan hierdie bindweefsel sy eienskappe gee.

- *Die volgende taak is om al die spiere netjies van die been te verwyder.*
- *Terwyl jy dit doen, probeer een of twee met jou vingers of pinset van die been aftrek: verwyder die res met die sker of skalpel.*
- *Neem waar hoe die tendon en spier geheg is.*
- *Dissekteer in die spierweefsel in, indien nodig.*
- *Versamel AL die spiere wat jy verwyder.*
- *Jy behoort nou 'n stapel vet en 'n stapel spierweefsel te hê.*
- *Weeg en noteer die massa van die onderhuidse vet- en spierweefsel in die tabel waar jy die massa van die vlerk genoteer het.*

1. Was die spiere stewig aan die been vas?
2. Hoeveel spiere het jy naastenby verwyder?
3. Beskryf hoe die tendon en spier geheg is.
4. Skryf vier byvoeglike naamwoorde neer wat die kollageen beskryf, wat jy kon waarneem.

## 7. Tendons

1. Spiere is BAIE stewig aan been geheg deur die tendons. Dit is gewoonlik nie moontlik om hulle af te trek nie. Hulle moet afgesny word.
2. Leerder-afhanklike antwoord. Die meeste groepe sal dit regkry om ten minste een of twee te verwyder.
3. Tendons is aan die been geheg en verander geleidelik in spierweefsel - die twee is by die oorgang inmekaargeweef.
4. Wit, sterk, nie-elasties, buigbaar, stewig, veselagtig, kom in bondels voor.

## 8. Been

- *Daar behoort nou slegs 'n paar bene, wat aanmekaar geheg is, oor te bly, behalwe die spiere en ware bindweefsel wat verwyder is.*
- *Gebruik 'n klein sagie om die been in die helfte te saag.*

1. Beskryf wat jy sien nadat die been in die helfte gesaag is.
2. Gebruik die vernierpasser om die dikte van die beenwand te bepaal.
3. Die meeste voëls se bene is hol. Hoekom is hol bene voordelig vir 'n voël?

## 8. Been

1. Indien klein sagies nie beskikbaar is nie, kan die beentjie met die hand gebreek word. Leerders behoort die rooi beenmurg en die murgholte te kan waarneem.
2. Gebruik die vernierpasser om metings te maak, indien beskikbaar.
3. Been word ligter gemaak deurdat dit hol is, sodat die voël kan vlieg. MAAR hoenders kan nie vlieg nie, daarom is hulle beenstruktuur nie hol nie, dit bevat beenmurg.

## 9. Ligamente

Ligamente lyk soos tendons en het 'n soortgelyke histologie met baie kollageenvesels. Ligamente heg been aan been en vorm ook die beskermende kapselligamente rondom sinoviaalgewrigte waarin die smerende sinoviaalvloeistof gehou word.

- *Sny versigtig deur die kapselligament van 'n groot gewrig met 'n sker.*

1. Kan jy die inwendige ligamente sien?
2. Skryf drie waarneembare eienskappe van die ligament wat jy deurgesny het neer.

## 9. Ligamente

1. Wanneer leerders deur die ligamentkapsel rondom die elmbooggewrig gesny het, mag hulle dalk die inwendige ligamente kan waarneem - dit lyk soos wit stringe wat die bene van die elmboog aanmekaar heg.
2. Leerders mag dalk woorde soos dun, wit, sterk, ens. gebruik om dit te beskryf, maar baie leerders sal dit nie waarneem nie - hulle het dit waarskynlik reeds afgesny.

## 10. Kraakbeen

- *Kyk na die kop van 'n been en vind die kraakbeen (dit is pèrel-wit van kleur).*
- *Probeer om dit van die been te verwyder. Probeer dit eers met jou nael te krap en daarna met iets hard en skerp.*

1. Beskryf wat jy waarneem.
2. Watter soort kraakbeen is dit?
3. Wat dink jy is die funksie van hierdie kraakbeen?
4. Watter algemene, mens-gemaakte materiaal is die naaste aan die eienskappe van kraakbeen?

## 10. Kraakbeen

1. Dit kan nie maklik verwyder word deur daaraan te krap nie. Die kraakbeen is baie stewig aan die koppe van die bene vas, waar dit 'n gladde, glasagtige oppervlak op die been vorm.
2. Hialiene kraakbeen, dit word ook glasagtige- of gewrigskraakbeen genoem.
3. Die kraakbeen maak die punte van die been glad, sodat wrywing tussen die bene verminder word, wanneer die bene ten opsigte van mekaar beweeg word.
4. Dit is soortgelyk aan plastiek.

### Vrae:

Data (toon alle bewerkinge)

Weefsel	Massa, korrek tot 1 desimale plek (g)
Hele vlerkie	
Vel	
Spierweefsel	
Onderhuidse Vet	

1. Spiere word vir die proteïene daarin geëet. Spierweefsel word van proteïene gemaak. Watter persentasie van die vlerkie is spierweefsel?
2. Watter totale persentasie van die vlerkie het uit vet bestaan?
3. Bereken die totale vet-tot-spier verhouding as 'n persentasie.
4. Vind uit wat die prys van die vlerkies per kilogram is. Neem aan dat al die vlerkies dieselfde massa gehad het, en dat daar ses per pak was, hoeveel het een vlerkie gekos?
5. 'n Mens betaal die bogenoemde prys, maar eet in werklikheid net die spierweefsel (proteïen). Wat betaal jy in werklikheid per kilo vir die vleis (proteïen) in hierdie geval?

### Skoonmaak:

Maak die werkstasie ordentlik skoon na elke sessie. Was instrumente met warm seepwater met 'n spons/skuurder, spoel af in koue water in die wasbak (NIE onder lopende water nie) en droog af met 'n skoon doek. Plaas die aparate terug op hul regte plekke. Skalpel-lemme moet verwyder word, skoongemaak word, drooggedruk word met papierhanddoek en teruggeplaas word in die koevertjies.

### Antwoorde

DATA (TOON ALLE BEWERKINGS)

Leerders mag nie massa-metings in die tabel aanteken as daar nie skale beskikbaar was nie.

1. Onderwysers sal die persentasie-berekening moet kontroleer indien die massa-berekenings gedoen is. Dit word bereken deur die spiermassa te deel deur die vlerkmasa x 100.
2. Massa vet, gedeel deur vlerkmasa x 100.
3. Vetmasa verdeel deur spiermasa x 100.
4. Al die leerders kan hierdie berekenings doen, selfs indien massa nie aangteken is nie. Prys verdeel deur 6 = koste per vlerk.
5. Die prys sal wees  $100/(\text{persentasie proteïen}) \times \text{koste per kilogram} = \text{prys per kg proteïen}$

Weefsel	Massa, korrek tot 1 desimale plek (g)
Hele vlerkie	
Vel	
Spierweefsel	
Onderhuidse Vet	(4 + 1 + 1)

Merk-skema: Hoendervlerkie

Self-assessering Assesseer jouself nadat jy elke punt met jou maat bespreek het.	Glad (0)	Mees nie	Ja	Ja be-slis
Ek het die instruksies sorgvuldig gevolg en alles gelees.				
Ons het vrae gevra waar nodig				
Ons het nie irrelevante vrae gevra nie				
Ek kan nou al die genoemde weefsels erken.				
Ek kan met gemak die weefsels wat ons gesien het beskryf.				
Ons het goed saamgewerk				
Ons was heeltyd gefokus op die werk				
Ons apparaat was na die prakties skoon en droog				
Ek kan met vrymoedigheid 'n skalpel se lemme insit en uithaal				
Ek het die apparaat goed en met sukses gebruik				
Ons vlerkie was netjies gedissekteer.				
Totaal (uit 33, verwerk na 15)	/33/1			

## 8.5 Menslike beweging

ESH8F

Beweging verwys na die vermoë om te kan beweeg. Dit verwys spesifiek na die manier waarop organismes van een plek na 'n ander beweeg. Voorbeelde van tipes beweging sluit in hardloop, spring of vlieg. Menslike beweging word moontlik gemaak deur die gebruik van ons ledemate. Ons sal hieronder die belangrikste organe en strukture betrokke by menslike beweging bespreek.

### FEIT

Kyk na hierdie video en leer omtrent die verbasende maniere waarop bene, spiere en tendons vir langafstand-hardloop aangepas is.

▶ Sien video: 2D66

## 8.6 Spier-struktuur en funksie

ESH8G

Jy het reeds in Hoofstuk 4 van drie soorte spiere geleer (skelet-, gladde- en hartspier). In hierdie hoofstuk gaan ons kyk na **dwarsgestrepte** of **skelet-spiere**. Skeletspiere is willekeurige spiere, wat beteken dit word deur die brein beheer. Dit is die spiere wat jou toelaat om te loop, hardloop, spring, ens.

### FEIT

Hoe spiere funksioneer: die glyende filament-model.

▶ Sien video: 2D67

**KYK:** 'n Video oor die anatomie van 'n spiersel:

▶ Sien video: 2D68

Leer meer oor miosien en aktien;

▶ Sien video: 2D69

Leer van die rol van die sarkoplasmiese retikulum in spierselle:

▶ Sien video: 2D6B

**WATCH:** 'n Opsomming van die werking van die spiere:

▶ Sien video: 2D6C

▶ Sien video: 2D6D

### FEIT

**KYK:** Visualiseer osteo-artritis

▶ Sien video: 2D6F

## 8.7 Siekte-toestande

ESH8H

Individue kan been-probleme ontwikkel as gevolg van slytasie en swak voeding oor tyd. Algemene been-probleme sluit in: ragitis, osteoporose en artritis.

### ONDERWYSERBRONNE:

Lees verder op die web: <http://depts.washington.edu/bonebio/ASBMR/diseases.html>

Soorte artritis: <http://www.vimovo.com/types-of-arthritis.aspx>

- Daar is drie soorte skelette:
  1. Hidrostatiese skelet
  2. Endoskelet
  3. Eksoskelet
- Wanneer diere van water na land beweeg, is daar 'n groter behoefte aan sterk ledemante en 'n skelet wat die liggame kan ondersteun, wat voorheen deur water verskaf is.
- Mens het 'n endoskelet wat bestaan uit:
  1. Asskelet (kranium, gesigsbene, foramen magnum, verhemelte en kake, werwelkolom, ribbekas en sternum/borsbeen)
  2. Appendikulêre skelet/aanhangskelet (pektorale gordel met arms en pelviese gordel met bene)
- Funksies van die menslike skelet is:
  1. Beweging
  2. Beskerming
  3. Ondersteuning
  4. Stoor van minerale
  5. Gehoor
- Die weefsels wat betrekking op die menslike skelet het, is been, kraakbeen, tendons en ligamente.
- Gewigte
  - 'n Gewrig vorm waar twee of meer bene kontak maak.
  - Daar is drie tipes gewigte:
    1. Onbeweeglike gewigte
    2. Half-beweeglike gewigte
    3. Sinoviaalgewigte (skarniergewigte, bal-en-potjie-gewigte, spilgewigte en glygewigte)
- Menslike beweging benodig die gebruik en koördinasie van bene, gewigte, ligamente, tendons en antagonistiese spiere.
- Spiere
  - Daar is drie soorte spierweefsel:
    1. Glad/onwikkelkeurig
    2. Skelet/dwarsgestreep/onwillekeurig
    3. Hartspier
  - Miofibrille maak spiersametrekking moontlik.
- Daar is verskeie siektetoestande wat die skelet kan affekteer, soos ragitis, osteoporose en artritis.

## Oefening 8 – 1: Oefeninge aan einde van hoofstuk

1. Teken 'n tabel wat die drie tipes skelette aantoon en verskaf een voordeel en een nadeel van elk.

### **Oplissing:**

*Leerders hoef slegs een voorbeeld van 'n voordeel en een voorbeeld van 'n nadeel vir elke skelettipe te verskaf.*

<b>Voordeel</b>	<b>Nadeel</b>
<b>Hidrostaties Skelet</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Laat organisme toe om vryelik te beweeg; geen beperkings wat moontlike bewegings betref.</li> <li>- Verskaf ondersteuning sonder dat veel gewig bygevoeg word.</li> <li>- Laat vinnige diffusie van gasse deur die liggaam toe, daarom is 'n vervoersisteam dikwels nie nodig, bv. by jellivisse.</li> <li>- Beskerm die inwendige organe van die organisme teen skokke.</li> <li>- Sulke organismes is aangepas vir 'n lewe in water.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Daar is baie min beskerming vir die inwendige organe.</li> <li>- Min struktuur en geen oppervlakke vir die aanhegting van spiere of ledemate.</li> <li>- Nie baie sterk, maklik beskadig wanneer die omringende hulsel beskadig word.</li> <li>- In die algemeen nie geskik vir terrestriële organismes nie en bied geen beskerming teen uitdroging nie.</li> <li>- Beperk die grootte van die organisme - groot diere is nie moontlik nie, hulle sal onder die gewig van hul eie liggame ineen stort.</li> </ul>
<b>Eksoskelet</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Baie sterk en bied goeie beskerming teen fisiese beskadiging.</li> <li>- Kan 'n groot verskeidenheid kleure wees, wat beskerming deur kamoeflering moontlik maak.</li> <li>- Bied goeie beskerming teen uitdroging.</li> <li>- Die eksoskelet vorm 'n struktuur vir die aanhegting van spiere vir beweging.</li> <li>- Die eksoskelet bied struktuur, vorm en ondersteuning aan die organisme.</li> <li>- Die eksoskelet van insekte het 'n lae digtheid, daarom is hierdie skelette lig genoeg dat die organismes kan vlieg.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Swaar, daarom kan die diere nie baie groot word nie (klein diere is maklike prooi).</li> <li>- Noodsaak vervelling, wat die diere baie kwesbaar maak.</li> <li>- Beweging is slegs by die dunner gewrigte moontlik, waar dit ook meer kwesbaar as by die dikker areas is.</li> <li>- Die finale liggaamsgrootte word beperk omdat die oppervlak tot volume verhouding verklein soos wat die organisme groter word.</li> </ul>

Voordeel	Nadeel
<b>Endoskelet</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Verskaf vorm en strukturele ondersteuning.</li> <li>- Been is baie hard, daarom verskaf dit uitstekende beskerming aan belangrike organe, bv. die brein, hart en longe.</li> <li>- Bene varieer in grootte om die dier se liggaamsmassa te ondersteun.</li> <li>- Diere kan groter word - groter diere het minder predatore.</li> <li>- Bestaan uit lewende weefsel wat saam met die dier kan groei.</li> <li>- Endoskelette het gewrigte wat terselfdertyd beweging en ondersteuning moontlik maak.</li> <li>- Diere kon suksesvol by beweging in hul lewende omgewing aanpas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gebreekte bene neem lank om te herstel en is baie pynlik.</li> <li>- Die bene in die liggaam bied min beskerming aan sagte weefsels soos die ingewande.</li> <li>- Die skelet bestaan uit lewende weefsel en is daarom vatbaar vir infeksies en siektes.</li> </ul>

2. Noem waar die Haversse kanaal geleë is en wat die funksie daarvan is.

**Oplossing:**

Haversse kanale is in die middel van elke Haversse sisteem in kompakte been geleë. Dit bevat 'n senuwee om impulse te gelei, bloedvate om gasse te vervoer en 'n limfbuisie om weefselvloei te dreineer.

3. Noem vier funksies van beenweefsel.

**Oplossing:**

Enige vier van die volgende:

- Dien as 'n versterkende raamwerk vir die hele liggaam.
- Beskerm delikate strukture soos die brein en rugmurg.
- Dien as hefboom wat saam met die spiere beweging moontlik maak.
- Dien as 'n stoorplek vir kalsiumsoute, wat in die bloed herabsorbeer kan word wanneer daar nie genoeg kalsium in die dieet is nie.
- Produseer bloedselle in die rooi beenmurg.

4. Tabuleer twee verskille tussen tendons en ligamente.

**Oplossing:**

Enige twee van die volgende verskille:



<b>Tendon</b>	<b>Ligamente</b>
<i>Heg spiere aan bene</i>	<i>Heg bene aan ander bene</i>
<i>Bevat meer wit kollageenvesels en baie min geel elastiese vesels</i>	<i>Bevat wit kollageenvesels en 'n netwerk van geel elastiese vesels</i>
<i>Nie-elasties om spiersametrekking effektief te kan oordra na beweging van die skelet</i>	<i>Is effens elasties om gewrigte toe te laat om te buig</i>
<i>Vesels in tendons is vir versterking in die lengte gerangskik</i>	<i>Die vesels in ligamente is ineengewef, nie in die lengte gerangskik</i>

5. Verskaf die biologiese term vir elk van hierdie bene:

- dybeen
- knieskyf
- skeenbeen
- enkelbeen
- hakbeen
- bo-arm-been
- polsbene
- borsbeen

**Oplossing:**

- femur
- patella
- tibia
- talus
- calcaneum
- humerus
- karpale
- sternum

6. Noem **vier** funksies van die menslike skelet.

**Oplossing:**

*Enige vier van die volgende:*

- *Beskerming - beskerm belangrike organe, bv die brein, hart, longe*
- *Beweging - verskaf plek vir aanhegting van spiere, asook weerstand vir spiersametrekking (hefbome vir beweging)*
- *Ondersteuning en struktuur - gee vorm aan die liggaam, bv gesigskenmerke, ondersteun liggaamsdele en hou ons regop*
- *Stoor minerale - bene stoor minerale soos kalsium- en fosfaat-ione*
- *Rooibloedselfproduksie - langbene en platbene bevat rooi beenmurg waar rooibloedselle vervaardig word.*

- *Gehoor - beentjies in die middelloor, nl. die hamer, aambeeld en stiebeuel, versterk klankgolwe en herlei dit na die inwendige oor vir gehoor*

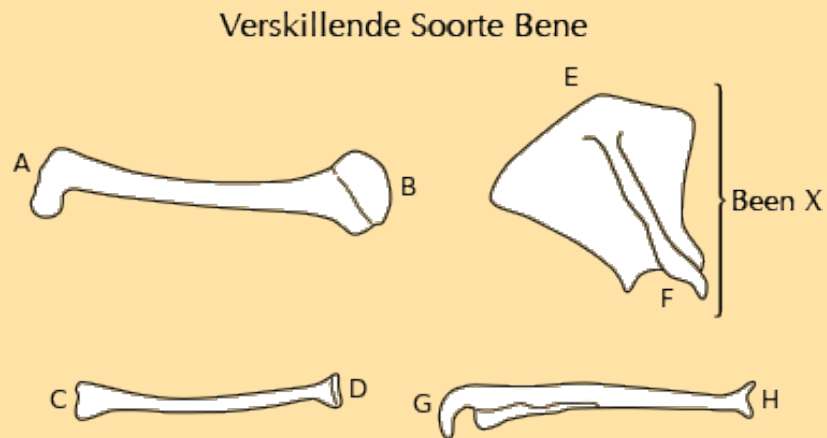
7. Noem die aantal:

- bene in die mens se werwelkolom
- pare ware ribbe
- lumbale werwels

**Oplossing:**

- 33
- 7
- 5

8. Bestudeer die volgende diagramme, wat die belangrikste bene van die pektorale gordel en die menslik arm (voorste ledemaat) aantoon, en beantwoord die vrae wat volg:



- Identifiseer been X.
- Dele van sommige van hierdie bene kom op seker plekke bymekaar. Gebruik slegs die letters (A-H) en identifiseer sodoende die bene wat deel van die skouergewrig vorm.
- Noem die tipe sinoviaalgewrig wat by elk van die volgende dele van die liggaam geleë is:
  - By die elmboog
  - Waar die onderste ledemaat met die pelvis kontak maak
  - In die gewrig

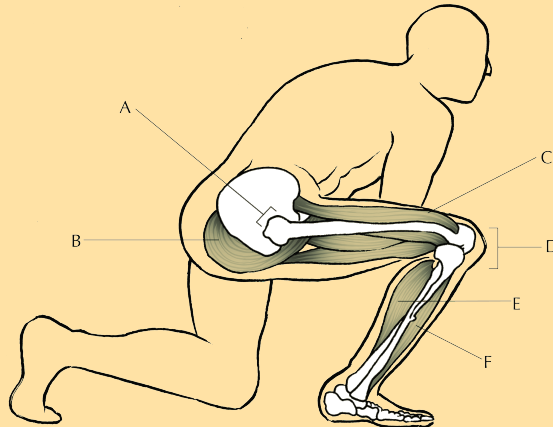
**Oplossing:**

- Skapula
- Been-deel B en deel F.
- i. skarniergewrig

ii. bal-en-potjie-gewrig

iii. glygewrig

9. Die volgende diagram toon die bene van 'n atleet wat gereed maak vir 'n resies om te begin. Die letters A tot F toon sommige van die spiere, asook die gewigte, wat tydens die resies gebruik sal word.



- a) Wanneer die geweerskoot klap, sal die atleet sy regterbeen reguit maak, om hom op- en voorwaarts te druk. Skryf die letters (A tot F) neer om die spier aan te dui wat sal:
- Ontspan
  - Saamtrek
- b) Die ledemaat in die diagram het verskillende soorte gewigte. Wat-ter letters (A tot F) dui elk van die volgende soorte gewigte aan:
- 'n Skarniergewrig
  - 'n Bal-en-potjie-gewrig

**Oplossing:**

- a) i. B  
ii. B, C en E
- b) i. D  
ii. A

10. Gedurende die resies hierbo gemeld, het die atleet sy regter knie beseer deur ligamente te skeur. As gevolg daarvan kon hy vir ses weke nie aan kompetisies deelneem nie, met die gevolg dat hy slegs een-derde van sy maandelikse inkomste ontvang het.
- Wat is ligamente?
  - Dink jy dat atlete wat as gevolg van beserings nie aan kompetisies kan deelneem nie, hul volle inkomste behoort te ontvang? Gee 'n rede vir jou antwoord.

- c) Na ses weke het die atleet uitgevind dat die besering permanente skade aangerig het. Hy het daarna 'n knie-vervanging ondergaan met 'n kuns-knie waarmee hy beter kon hardloop as met sy oorspronklike knie. Stel voor waarom hy NIE meer aan die kompetisies waaraan hy vroeër deelgeneem het, behoort deel te neem nie.

**Oplossing:**

a) *Ligamente bestaan uit digte bindweefsel, en heg been aan been.*

b) **Ja**

*Die besering was nie die atleet se skuld nie. 'n Atleet wat nie kan deelneem as gevolg van 'n besering nie, is soos iemand wat betaal word tydens siekteverlof.*

**Nee**

*As 'n atleet nie aan die kompetisie deelneem, kan dit die hele span benadeel. Deur die betaling te verminder kan dit atlete ontmoedig om beserings te versin om aan kompetisies te onttrek.*

*Enige logiese antwoord.*

c) *Hy sal 'n onregverdige voordeel bo ander deelnemers met normale knieë hê.*

11. Skelet en Beweging - Waar of Onwaar? Verskaf 'n rede indien jy dink dat die stelling onwaar is.

- a) Die skelet se funksie is om ondersteuning, beskerming en die kapasiteit vir beweging te bied.
- b) Die skelet word opgedeel in die askelet en appendikulaarskelet.
- c) Die askelet bestaan uit die pektorale en pelvisiese gordels en die aangehegte ledemate.
- d) Karpale kom in die enkels voor en tarsale in die polse.
- e) Die biceps lig die arm op terwyl die triceps dit as 'n antagonistiese paar laat sak.
- f) Sinoviaalvloeistof smeer gewrigte om wrywing te verhoed.
- g) Bene in die kranium word deur veselagtige gewrigte aan mekaar verbind.
- h) Die nek bestaan uit 7 lumbale werwels.
- i) Tendons heg spiere aan bene en is elasties, terwyl ligamente bene aan bene heg en nie-elasties is.
- j) Been bestaan uit buigbare minerale soos kalsium en fosfate met rigiede vesels kollageen.
- k) Osteosiete is 'n ander naam vir beenselle.

**Oplossing:**

a) *Waar*

b) *Waar*

c) *Onwaar (dit is die appendikulaarskelet)*

- d) *Onwaar (karpale kom in die pols voor, tarsale in die enkel)*
- e) *Onwaar (die biseps en triseps lig en laat sak die VOORARM en nie die hele arm nie)*
- f) *Waar (nie heeltemal wrywingsvry nie, maar darem)*
- g) *Waar*
- h) *Onwaar (die nek bestaan uit servikale werwels)*
- i) *Onwaar (hegtingsfunksies is korrek, maar die tendons is nie-elasties, terwyl ligamente effens elasties is)*
- j) *Onwaar (Ca en P vorm rigiede minerale terwyl kollageen 'n buigbare proteïen is)*
- k) *Waar (maar osteoblaste kan ook beenselle genoem word)*

12. Vergelyk die biseps en triseps met betrekking tot:

- a) Plek van oorsprong
- b) Plek van aanhegting
- c) Funksie

**Oplossing:**

- a) *Die biseps en triseps gebruik **beide** die skouer as oorsprong. Die biseps het twee tendons wat aan die skouer geheg is (twee by oorsprong), terwyl die triseps by drie plekke geheg is (drie by oorsprong).*
- b) *Die biseps heg aan die radius en ulna, terwyl die triseps slegs aan die ulna heg.*
- c) *Die biseps buig die arm by die elmboog wanneer dit saamtrek (fleksor), terwyl die triseps die arm strek wanneer dit saamtrek (ekstensor).*

Sien antwoorde aanlyn met die oefeningskodes of klik op 'wys die antwoord'.

- 1. 2D6G   2. 2D6H   3. 2D6J   4. 2D6K   5. 2D6M   6. 2D6N
- 7. 2D6P   8. 2D6Q   9. 2D6R   10. 2D6S   11. 2D6T   12. 2D6V



[www.everythingscience.co.za](http://www.everythingscience.co.za)



[m.everythingscience.co.za](http://m.everythingscience.co.za)



## *Vervoerstelsels by diere*

9.1	<i>Oorsig</i>	188
9.2	<i>Sirkulasiestelsels by diere</i>	189
9.3	<i>Limf-sirkulasie-stelsel</i>	195
9.4	<i>Kardiovaskulêre siektes</i>	195
9.5	<i>Behandeling van hartsiektes</i>	196
9.6	<i>Opsomming</i>	196

## 9 Vervoerstelsels by diere

### 9.1 Oorsig

ESH8P

**Tydstoekening:** 3 weke (12 uur)

Hierdie hoofstuk bestaan uit die volgende afdelings:

1. Oorsig
2. Sirkulasiestelsels by diere
3. Limf-sirkulasie-stelsel
4. Kardiovaskulere siektes
5. Behandeling van hartsiektes
6. Opsomming
7. Oefeninge aan einde van hoofstuk

### Inleiding

ESH8Q

In hierdie hoofstuk sal leerders voorgestel word aan die sirkulasiestelsel van die mens. Die hoofstuk begin met 'n inleiding van verskillende tipes sirkulasiestelsels wat by diere gevind word.

Leerders sal dan die pulmonêre en sistemiese sirkulasiestelsels bestudeer; die inwendige en uitwendige struktuur van die hart; die kardiale siklus en die verskillende tipes bloedvate. 'n Kort oorsig van die limfstelsel volg. Die hoofstuk sluit af met 'n oorsig van sommige siektes wat die kardiovaskulêre stelsel affekteer, sowel as behandelings daarvoor.

Daar is twee belangrike praktiese aktiwiteite in hierdie hoofstuk. In die eerste praktiese ondersoek sal leerders 'n dierehart moet dissekteer ten einde die struktuur van die hart te ondersoek. In die tweede ondersoek sal leerders die effek van liggaamsoefening op die harttempo evalueer. Hierdie aktiwiteit moet in die vorm van 'n wetenskaplike ondersoek uitgevoer word, met 'n hipotese, metode, analise van resultate en 'n gevolgtrekking.

Alle lewende organismes benodig suurstof en voedingstowwe, asook 'n metode om koolstofdioksied en afvalprodukte te verwyder. Die sirkulasiestelsel is egter nie beperk tot die voorsiening van voedingstowwe, gaswisseling en afvalverwydering nie. Hormone maak ook staat op die sirkulasiestelsel om teikenorgane te bereik, en die immuunstelsel is afhanklik van die vervoer van witbloedselle en teenliggaampies.



---

## Sleutelkonsepte

- Daar is oop en geslote sirkulasiestelsels. In 'n oop sirkulasiestelsel vloei bloed in 'n liggaamsholte, en in 'n geslote sirkulasiestelsel bly die bloed in vate.
- 'n Dubbele geslote sirkulasiestelsel bestaan uit die pulmonêre en sistemiese sirkulasiestelsels.
- Die rigting van bloedvloei is betekenisvol. In die sistemiese sirkulasiestelsel word geoksigeneerde bloed na die liggaam vervoer, en gedeoksigeneerde bloed vloei terug na die hart. In die pulmonêre sirkulasiestelsel word gedeoksigeneerde bloed na die longe vervoer, en geoksigeneerde bloed keer terug na die hart.
- Gespesialiseerde selle (sino-atriale knoop) stuur seine na die atrioventrikulêre knoop om die atria en ventrikels te laat saamtrek, en die hartsiklus en hartsiklo tempo te beheer.
- Die struktuur van bloedvate soos arterieë / slagare, venes / are en kapillêres is gepas vir hul funksies.
- Die limfstelsel vervoer limf deur die liggaam en neem vloeistowwe terug na die bloed-sirkulasiestelsel.
- Die limfstelsel speel ook 'n belangrike rol by immuniteit.
- Toestande en siektes van die hart en sirkulasiestelsel sluit hoë- en lae bloeddruk, hartaanvalle en beroertes in. Behandeling sluit kunsmatige stente / pypies, klepvervangings, hartomleuinings-operasies en hartoorplantings in.

---

## ONDERWYSERHULPBRON:

Die volgende webtuiste het interaktiewe aktiwiteite wat verskillende leerstof wat in hierdie hoofstuk gedek word, opsom. Dit is die beste om die verskillende aktiwiteite te doen wanneer die relevante leerstof reeds gedek is:

<http://www.kett6.net/adulteducation/heartanimations.html>

## 9.2 Sirkulasiestelsels by diere

ESH8R

Vervoerstelsels is kritiek vir oorlewing. Eensellige organismes maak staat op eenvoudige **diffusie** vir die vervoer van voedingstowwe en verwydering van afval. Meersellige organismes besit meer komplekse **sirkulerende** stelsels. Bespreek oop en geslote sirkulasiestelsels en enkel-en dubbel sirkulasie-stelsels.

### KYK:

'n Simulasie wat toon hoe die menslike sirkulasiestelsel in twee sirkulasies verdeel word: die sistemiese en pulmonêre sirkulasiestelsels: <http://www.biologyinmotion.com/cardio/index.html>

## FEIT

Hierdie video wys hoe bloed deur die hart en deur die liggaam vloei.

▶ Sien video: 2D6W

## ONDERWYSERHULPBRON:

Sirkulasie-animasie [http://www.bbc.co.uk/schools/gcsebitesize/pe/applie anatomy/0\\_anatomy\\_circulatorysys\\_rev1.shtml](http://www.bbc.co.uk/schools/gcsebitesize/pe/applie anatomy/0_anatomy_circulatorysys_rev1.shtml)

### Onderzoek: Disseksie van 'n soogdierhart

#### Doel:

Om 'n soogdierhart te dissekteer (skaap- of beeshart).

#### Apparaat:

- jou onderwyser sal aan elke groep 'n hart gee om te dissekteer
- skalpelhandvatsel met 'n lem of 'n skerp ongeriffelde mes
- 'n skêr
- 'n tang
- handskoene
- papierhanddoek
- illustrasies van die uitwendige en inwendige aansig van die hart

#### Metode:

1. Werk in groepe van vier.
2. Plaas die hart op die dissekteerbord met die atria aan die bokant en die ventrikels wat na jou toe wys.
3. Bestudeer versigtig die uitwendige aansig van die hart. Probeer om die vertikale en horisontale groewe op die hart te identifiseer. Dit is die posisie van die inwendige skeidingswande tussen die hartkamers.
4. Bestudeer en beskryf die verskil tussen die wande van die ventrikels en die atria. Let op die verskille in voorkoms tussen die wande van die ventrikels en die atria.
5. Sny met die skalpel of skerp mes versigtig die hart oor die regter atrium oop.
6. Vergelyk die dikte en die grootte van die regter ventrikel en atrium.
7. Identifiseer die kleppe en bestudeer die tendonagtige koorde wat aan die kleppe vasgeheg is.
8. Identifiseer die halfmaanvormige kleppe aan die onderkant van die pulmonêre arterie.
9. Sny nou deur die linkerkant van die hart, op dieselfde manier as wat die regterkant van die hart gesny is.
10. Sny versigtig deur die septum van die hart sodat jy twee helftes het.

### Vrae:

1. Wat word die gladde buitenste lagie van die hart genoem?
2. Het jy enige vet rondom die hart waargeneem?
3. Kon jy enige uitwendige verskille tussen die atria en die ventrikels waarneem?
4. Benoem die bloedvate wat aan die buitekant van die hart sigbaar is.
5. Vergelyk die dikte van die wande van die atria en ventrikels. Verduidelik hoekom hulle verskil.
6. Verduidelik die verskil tussen die linker en regter ventrikel-wande.

### Antwoorde

1. Perikardium
2. Ja - vet moet teenwoordig wees in van die areas, veral in die groewe.
3. Ja - die atria is baie kleiner as die ventrikels, hulle het dunner spierwande en is aan die bokant van die hart, terwyl die ventrikels aan die onderkant is.
4. Koronêre arterieë en koronêre venes
5. Atria het dun, buigsame wande terwyl ventrikels baie dikker en sterker wande het. Die rede hiervoor is dat die atria net bloed afwaarts pomp na die ventrikels toe (kort afstande), daarom is dit nie nodig dat hulle so sterk soos die ventrikels hoef te wees nie, wat bloed teen hoë druk verder moet pomp (na die longe en die hele liggaam).
6. Die wand van die linker ventrikel is baie dikker as dié van die regter ventrikel, aangesien dit meer krag benodig / sterker moet wees. Die linker ventrikel pomp bloed na die hele liggaam, wat meer krag benodig as om slegs bloed van die regter ventrikel na die longe te pomp, wat ook in die toraks geleë is.

### ONDERWYSERHULPBRON:

Kyk na Kardiale Magnetiese Resonansie-beelde van 'n kloppende hart. Groot magnete word gebruik om die beelde van die hart in die liggaam te skep, sonder dat sjirurgie nodig is.

- Voor-aansig (onderstebo):  
[http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/7/73/Four\\_chamber\\_cardiovascular\\_magnetic\\_resonance\\_imaging.gif](http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/7/73/Four_chamber_cardiovascular_magnetic_resonance_imaging.gif)
- Bo-aansig:  
[http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Beating\\_Heart\\_axial.gif](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Beating_Heart_axial.gif)
- Sy-aansig:  
[http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Cardiac\\_mri\\_ani\\_sagittal\\_bionerd.gif](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Cardiac_mri_ani_sagittal_bionerd.gif)

**KYK:** Eenvoudige simulatie van hoe elektriese aktiwiteit oor die hart versprei.  
[http://en.wikipedia.org/wiki/File:ECG\\_Principle\\_fast.gif](http://en.wikipedia.org/wiki/File:ECG_Principle_fast.gif)

**ONDERWYSERHULPBRON:**

Eenvoudige simulatie van hoe elektriese aktiwiteit oor die hart versprei.

🔍 Sien simulatie: 2D6X

**ONDERWYSERHULPBRON:**

Voordat die volgende aktiwiteit gedoen word, is dit raadsaam om die volgende hulpbron in verband met die meet van polsslag te lees: <http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/ency/article/003399.htm>

**Onderzoek: Onderzoek die hartkloptempo vóór, gedurende en na strawwe oefening**

**Doel:**

Om jou hartkloptempo vóór, gedurende en na strawwe oefening te meet

**Apparaat:**

- stophorlosie
- pen en papier vir aantekeninge

**Metode:**

1. Werk in pare en sorg dat julle 'n stophorlosie het.
2. Die een persoon is die proefpersoon, terwyl die ander een die resultate aanteken. Daarna ruil die twee om.
3. Neem die rustende polsslag voor oefening.
4. Een persoon hardloop vinnig twee keer om die veld.
5. Neem onmiddellik daarna sy/haar polsslag.
6. Hou aan om elke minuut vir vyf minute die persoon se polsslag te meet.
7. Teken die resultate aan en trek 'n grafiek van jou eie data.

**Resultate:**

Teken jou resultate hier aan:

Tyd	Hartkloptempo (slae/ minuut)
Voor oefening (rustend)	
0 min (onmiddellik na oefening)	
1 min (na oefening)	
2 min	
3 min	
4 min	
5 min	

Trek 'n lyngrafiek van jou resultate

### Resultate:

Leeders se rustende polsslag behoort aansienlik laer te wees as nadat hulle rondgehardloop het. Maak seker dat, indien hulle hul polsslag vir 30 sekondes x 2 bereken, alle metings GELYKE getalle is. Die polsslag behoort in die minute na oefening geleidelik na die rustende polsslag terug te keer. Die meeste tieners behoort 'n rustende polsslag van ongeveer 60-84 slae per minuut te hê.

### Grafiek van die polsslag vóór, gedurende en na oefening

- Die grafiek moet die Tyd (minute) op die horisontale as en Polsslag (slae per minuut) op die vertikale as aantoon.
- Beide asse moet in gelyk intervale langs die hele lengte toeneem.
- Rustende polsslag word getoon as 'n stippellyn parallel aan die horisontale as.
- Die kurwe behoort OP die rustende polsslag te begin, dan te styg en dan weer geleidelik tot die rustende polsslag te daal.

### Gevolgtrekkings:

Skryf jou gevolgtrekkings neer.

### Gevolgteking:

Polsslag neem toe met oefening en keer dan geleidelik terug na die rustende polsslag ná oefening. (Leeders mag dalk opmerk dat fiks individue se rustende polsslag VINNIGER na rustend terugkeer as wat die geval met onfikse individue is.)

### Vrae:

1. Skryf 'n hipotese vir hierdie ondersoek neer.
2. Skryf die onafhanklike veranderlike neer.
3. Skryf die afhanklike veranderlike neer
4. Noem EEN faktor wat gedurende die ondersoek konstant gehou moet word.

5. Noem TWEE maniere om die akkuraatheid van hierdie ondersoek te verbeter.
6. Watter gevolgtrekkings kan jy omtrent jou kardiovaskulêre fiksheid maak?
7. Verduidelik waarom die hartkloptemo gedurende oefening toeneem.

### Antwoorde

1. Polsslag tydens oefening is hoër as rustende polsslag.  
Aanvaar ENIGE hipotese, solank dit:
  - die doel van die ondersoek ondersteun
  - as 'n stelling geskryf is en nie as 'n vraag nie
  - in die TOEKOMSTIGE tyd geskryf is
  - duidelik voorspel wat verwag word - al is dit nie korrek nie
2. Dit kan as TWEE onafhanklike veranderlikes beskou word. Die een is Rus, Oefening en Herstel (of Tipe Aktiwiteit), maar tyd kan ook as 'n sekondêre onafhanklike veranderlike beskou word.
3. Die afhanklike veranderlike is Polsslag
4. Daar is verskeie afhanklikes wat beheer moet word:
  - Dieselfde persoon se polsslag moet voor en na oefening geneem word.
  - Albei leerders moet presies dieselfde oefening doen (twee keer om die veld) voor dit vergelyk kan word.
  - Polsslag moet vóór en onmiddellik na oefening geneem word.
  - Polsslag moet presies met een minuut intervalle tydens herstel geneem word.
  - Neem altyd die polsslag as 30 minute x 2 of oor die volle minuut.
5. Verskeie verbeterings kan oorweeg word:
  - Herhaal die ondersoek een of meer kere met dieselfde leerder en bepaal 'n gemiddelde. Gebruik groot groepe in 'n bepaalde ouderdomsgroep en bepaal die gemiddelde van al die resultate
  - Hou aan om die polsslag te meet totdat dit na rustend teruggekeer het - dit mag langer as vyf minute by sommige leerders neem.
  - Gebruik 'n hartklop-monitor vir meer akkurate resultate.
  - Beheer meer veranderlikes om 'n meer homogene groep mense te verteenwoordig - almal dieselfde ouderdom, dieselfde geslag, dieselfde fiksheidsgraad, ongeveer dieselfde massa, ens.
6. Die gevolgtrekkings MOET op die resultate van die eksperiment gebaseer word en dit sal waarskynlik die relatiewe fiksheidsgraad aandui - fiks individue is geneig om vinniger ná oefening te herstel. Dit moet ook met die oorspronklike hipotese skakel en aandui of die hipotese aanvaar of verwerp word. Leerder moet aangemoedig word om die hipotese te evalueer en hulle moet weet dat dit heeltemal aanvaarbaar is indien hul hipotese verkeerd bewys is - hulle moet NIE teruggaan en dit verander nie.

7. Hartkloptempo neem toe omdat die tempo van selrespirasie toeneem om die nodige energie tydens die oefening te verskaf. Die selle benodig MEER suurstof en stel MEER koolstofdiksied vry as tydens rus, daarom moet die asemhalingstempo en die hartkloptempo versnel om groter hoeveelhede O<sub>2</sub> te voorsien en die groter hoeveelheid CO<sub>2</sub> te verwyder.

#### ONDERWYSERHULPBRON:

Interaktiewe diagram illustreer arteriële en veneuse struktuur:

[http://www.phschool.com/science/biology\\_place/biocoach/cardio2/structure.html](http://www.phschool.com/science/biology_place/biocoach/cardio2/structure.html)

## 9.3 Limf-sirkulasie-stelsel

ESH93

Die limfstelsel is deel van die sirkulatoriese stelsel. Dit bestaan uit 'n netwerk van buisies, genoem **limfvate**, wat onderling verbind is en wat 'n helder vloeistof genoem **limf** in die rigting van die hart vervoer. Die limf-organe speel 'n belangrike rol in die immuunsisteem. Die limfstelsel vervaardig en vervoer witbloedselle wat belangrik in die immuunrespons teen patogene is.

#### ONDERWYSERHULPBRON:

Gebruik hierdie hulpbron om meer te leer in verband met die limfstelsel en om kort informasie-videos te kies om aan die klas te wys.

Kort videos in verband met limf: <http://www.nlm.nih.gov/medlineplus/ency/article/002247.htm>

Kyk na hierdie video oor limf.

▶ Sien video: 2D6Y

## 9.4 Kardiovaskulêre siektes

ESH96

Kardiovaskulêre siektes affekteer die hart of die bloedvate (arterieë, venes en kapillêres). In hierdie afdeling sal leerders die oorsake van hartaanvalle en beroertes bestudeer, asook hoe dit behandel kan word. Ons sal ook die oorsake van hoë en lae bloeddruk bespreek en hoe dit ons welsyn beïnvloed. Aan die einde sal ons die soorte beskikbare behandelings bespreek, bv. stente, klepvervangings, hartomleining, pasaangeërs en hartoorplantings.

Hartsiektes en hartaanvalle

▶ Sien video: [2D6Z](#)

Thrombo-emboli en tromboembolisms

▶ Sien video: [2D72](#)

Stenose, ischemie en hartversaking

▶ Sien video: [2D73](#)

Beroerte

▶ Sien video: [2D74](#)

## 9.5 Behandeling van hartsiektes

ESH9D

In hierdie afdeling sal leerders sommige van die behandelings van kardiovaskulêre siektes bestudeer.

<http://www.pharmadynamics.co.za/> vir behandelings van hartsiektes

Kyk na 'n video van die plasing van 'n stent in 'n koronêre arterie.

▶ Sien video: [2D75](#)

Hoe koronêre omleuinings-chirurgie gedoen word

▶ Sien video: [2D76](#)

## 9.6 Opsomming

ESH9M

- Selle benodig voedingstowwe en suurstof vir selrespirasie. Dit word deur bloed na die verskillende selle vervoer.
- Koolstofdiksied en ander afvalstowwe moet vanaf die selle na buite vervoer word. Dit word ook deur bloed vervoer.
- Daar is oop en geslote sirkulasiestelsels. In 'n oop sirkulasiestelsel vloei bloed in 'n liggaamsholte, en in 'n geslote sirkulasiestelsel bly die bloed in vate.
- 'n Dubbele geslote sirkulasiestelsel bestaan uit die pulmonêre en sistemiese sirkulasiestelsels.
- Bloed word onder hoë druk na die verskillende dele van die liggaam gepomp.

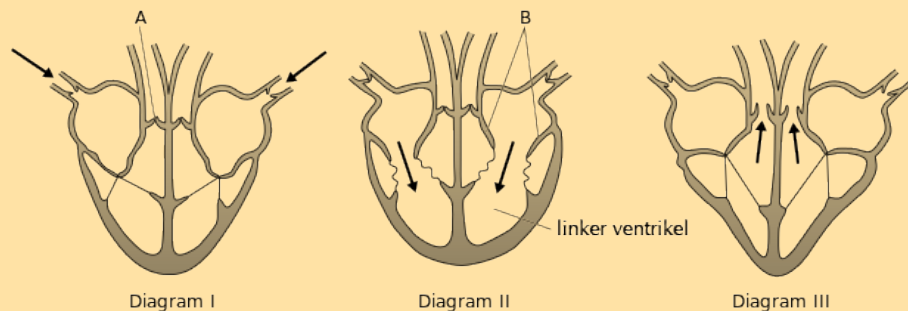


- Die regterkant van die hart ontvang gedeoksigeneerde bloed via venes vanaf die liggaam en stuur dit na die longe om geoksigeneer te word.
- Die linkerkant van die hart ontvang geoksigeneerde bloed vanaf die longe en stuur dit via arterieë na alle dele van die liggaam.
- Gespesialiseerde selle (sino-atriale knoop) stuur seine na die atrioventrikulêre knoop om die atria en ventrikels te laat saamtrek, en die hartsiklus en hartkloptempo te beheer.
- Die limfstelsel bestaan uit limfvate, limfknope en limfatiese organe,
- Limfvate help die sirkulatoriese stelsel en al die selle van die liggaam om afvalstowwe, kieme en oortollige water te verwyder.
- Daar is baie siektes wat die hart en sirkulatoriese stelsel kan aantas en verskeie behandelings is beskikbaar.

### Oefening 9 – 1: Oefeninge aan einde van hoofstuk

1. Die volgende diagramme toon die hart gedurende die kardiaale siklus. Die pyle verteenwoordig bloedvloei. Bestudeer die diagramme en beantwoord die vrae wat volg:

Die Hart Gedurende die Kardiaale Siklus



- a) Identifiseer die strukture onderskeidelik as A en B aangedui.
- b) Noem en verduidelik wat in elk van die fases van die kardiaale siklus gebeur, soos voorgestel in:
  - i. Diagram I
  - ii. Diagram II
  - iii. Diagram III

#### **Oplissing:**

- a) A = halfmaanvormige klep; B = bikuspidale klep of mitraalklep
- b) i. **Diagram I: Algemene diastool:** Bloed gaan die atria binne vanaf die vena cava (regter atrium) en vanaf die pulmonêre venes (linker atrium). Die hele hart is ontspanne.

- ii. **Diagram II: Atriale sistool:** Beide atria trek saam en bloed word vanaf die atria deur die bi-/trikuspidale kleppe na die ventrikels gepomp. Die bi-/trikuspidale kleppe open maklik afwaarts om bloed deur te laat.
- iii. **Diagram III: Ventrikulêre sistool:** Beide ventrikels trek saam en pomp bloed opwaarts tot in die pulmonêre arterie (regter ventrikel) en aorta (linker ventrikel). Die bi-/trikuspidale kleppe sluit (want die chordae tendineae verhoed dat hulle in die atria kan inbult), daarom kan bloed nie na die atria terugbeweeg nie. Die halfmaanvormige kleppe by die basis van die groot arterieë open sodat bloed daardeur kan vloei.

2. Bloedverlies, braking en diarree veroorsaak dikwels 'n vermindering van die bloedvolume. Bloed kan as gevolg daarvan nie normaalweg deur die liggaam vloei nie, omdat die bloedvate nie volkome gevul is nie. Weefsels ontvang dan nie genoeg bloed nie, wat tot die dood van selle en beskadiging van organe kan lei.
- a) Verduidelik waarom erge braking en diarree 'n vermindering in die bloedvolume kan veroorsaak.
  - b) Wat is die verhouding tussen bloedvolume en bloeddruk?

**Oplossing:**

- a) *Beide braking en diarree behels verlies van groot hoeveelhede water uit die liggaam. Die water wat deur die spysverteringskanaal verloor word, kan nie tot in die bloed geabsorbeer word nie en gevolglik sal die bloedplasma-volume verminder.*
  - b) *As bloedvolume toeneem, sal bloeddruk ook toeneem. Hulle is dus positief gekorreleer. As bloedvolume afneem, daal bloeddruk ook. Dit is omdat die laer volume in die bloedvate minder druk op die bloedvatwande uitoefen.*
3. Lees die onderstaande uittreksel en beantwoord die vrae wat daarop gebaseer is.

*Wanneer die ventrikels van die hart bloed in die arterieë inpomp, is die druk in die arterieë hoog. Dit word sistoliese druk genoem (gemiddeld 120 mm Hg). Wanneer die hartspier verslap, is die drukking in die arterieë baie minder. Dit word diastoliese druk genoem (gemiddeld 80 mm Hg). Die gemiddelde bloeddruk van 'n gesonde persoon is 120 oor 80.*

*Dit is normaal vir 'n persoon se bloeddruk as dit effens van die gemiddelde afwyk. Indien die bloeddruk te hoog of te laag is, is daar medikasie om dit te beheer. Hoë bloeddruk word "hipertensieën lae bloeddruk "hipotensie" genoem. Daar is verskeie bydraende faktore tot hartsiektes, naamlik hipertensie, beroertes, te min oefening, sigareetrook, vetryke diëte, vetsug en diabetes.*

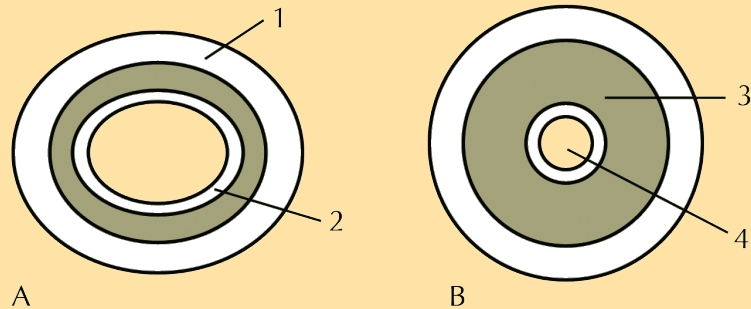
Navorsing het getoon dat 25% van die Suid-Afrikaanse bevolking aan hipertensie ly en dat dit aan die toeneem is. Die behandeling vir hipertensie is duur en dit het 'n groot impak op die gesondheidstelsel en op die ekonomie.

- a) Verduidelik wat veroorsaak dat die druk in arterieë styg en daal.
- b) Waarom is dit noodsaaklik dat die bloeddruk in kapillêre bloedvate baie laer as in arterieë moet wees?
- c) Lys DRIE redes waarom hartsiektes in Suid-Afrika aan die toeneem is.
- d) Stel EEN manier voor waarop die regering die aantal mense met hartsiektes kan verminder.

### **Oplossing:**

- a) *Bloeddruk styg en daal as gevolg van die sametrekking en verslapping van die hart. Dit is spesifiek ventrikulêre sistool en ventrikulêre diastool wat arteriële bloeddruk verander.*
- b) *Laer bloeddruk in die kapillêres laat bloed stadiger vloei, sodat genoeg tyd vir diffusie tussen die bloed en selle toegelaat word. Die wande van kapillêres is baie dunner (slegs plaveiselepiteel) as die wande van arterieë, daarom sal kapillêres kan breek/skeur as die bloeddruk daarin te hoog is.*
- c) *Enige drie van die volgende:*
  - *Toenemende vetsug*
  - *Hoë voorkoms van diabetes as gevolg van vetsug*
  - *Diëte ryk aan vette en rooi vleis - braai te dikwels*
  - *Groter inname van gemorskos, bv. gebraaide hoender of burgers met aartappelskyfies*
  - *Die meeste mense kry te min oefening, self na-ure.*
  - *'n Meer sittende leefstyl agter rekenaars / lessenaars heeldag*
  - *Sigaretrook*
- d) *Enige een van die volgende:*
  - *Opvoedingsprogramme om mense in te lig oor die verband tussen dieet, vetsug en hartsiektes.*
  - *Maak gimnasium-lidmaatskap goedkoper [of verniet by regerings-gimnasiums].*
  - *Moedig sport op skoolvlak aan of maak dit verpligtend.*
  - *Klinieke kan gratis of goedkoop medikasie verskaf om hartsiektes te behandel, sodat dit nie vererger nie.*
  - *Verwyder alle belasting op vars vrugte en groente.*
  - *Belas gemorskos meer.*
  - *Ens. - daar is verskeie moontlikhede. Aanvaar enigiets relevant.*

4. Bestudeer die diagramme van twee dwarsnitte van soogdierbloedvate en beantwoord die vrae wat volg:



- Watter bloedvat is die arterie, A of B?
- Verskaf TWEE redes vir jou antwoord op die vorige vraag.
- Watter bloedvat vervoer bloed teen laer druk?
- Verskaf 'n verduideliking vir jou antwoord op die vorige vraag.
- Identifiseer die dele genummer 1 tot 4.
- Hoe verskil kapillêres van groter bloedvate?
- In watter bloedvat verwag jy om kleppe te vind, A of B?
- Wat is die funksie van die kleppe in die vorige vraag?
- Noem die bloedvat wat:
  - gedeoksigeneerde bloed vanaf die hart na die longe vervoer
  - geoksigeneerde bloed vanaf die hart na die sistemiese sirkulasie vervoer
  - bloed vanaf die spysverteringstelsel na die lewer vervoer

**Oplossing:**

- B
- dit behou die ronde vorm, selfs as dit gedreineer is (val nie plat nie).
  - dit het 'n dikker spierwand as die vene.
- Die vene / A
- Bloed kom vanaf die kapillêre bloedvate, waar die spoed en druk reeds laer as in die arterieë is. Die venes is wyer as die kapillêres, daarom daal die druk verder wanneer die bloed die venes binnegaan. Die bloed in die venes is ook nie onder direkte druk vanaf die hartklop nie, daarom is die druk laer as in die arterieë.
- 1 = veselagtige laag / bindweefsel
  - 2 = plaveiselepiteel / endoteellaag
  - 3 = gladde onwillekeurige spierlaag
  - 4 = lumen

f) Kapillêre bloedvate:

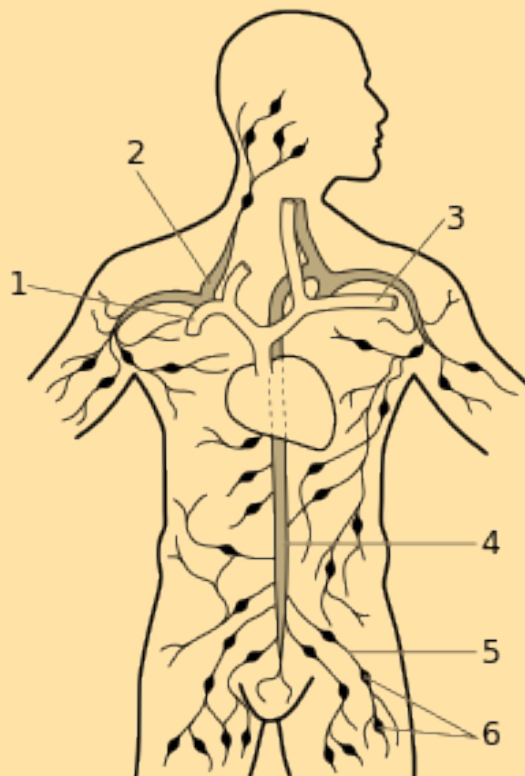
- Is baie nouer as groot bloedvate
- Het geen spierlaag of bindweefsel laag in die wande nie (baie dun wande wat slegs uit plaveiselepiteel bestaan)
- Is fyn vertak met 'n baie groot oppervlakarea
- Het geen halfmaanvormige kleppe

g) A

h) Dit verhoed die terugvloei van bloed, aangesien die meeste vervoer van bloed in venes teen swaartekrag plaasvind - bv. vanaf die bene en onderlyf na die hart toe.

- i) i. Pulmonêre arterie / Longslagaar  
ii. Aorta  
iii. Hepatiese poortvene / Lewerpoortvene

5. Bestudeer die diagram van die limfstelsel en beantwoord die vrae wat volg:



- a) Noem die komponente van die limfstelsel.
- b) Identifiseer die:
- bloedvat genummer 3
  - buis genummer 4
  - struktuur genummer 6

- c) Noem TWEE faktore wat die beweging van limf bevorder.
- d) Noem VIER funksies van limf in die liggaam.

**Oplossing:**

a) *Limfkapillêres, limfvate, limfbuise met halfmaanvormige kleppe en limfknope.*

b) *Identifiseer die:*

*i. 3 - Linker subklaviese vene*

*ii. 4 - Borsbuis*

*iii. 6 - Limfknope*

c) *Enige twee van die volgende:*

- Beweging van die willekeurige skeletspiere (enige beweging van die liggaam) - dit veroorsaak drukking op die limfvate wat tussen die spierwesels verloop.*
- Halfmaanvormige kleppe in die limfbuise verhoed terugvloei. Aangesien vloeistowwe nie saampersbaar is nie en dit gedurig vanuit die tussenselruimtes geabsorbeer word, sal enige nuwe limf wat in die buise inbeweeg die reeds bestaande limf in die rigting van die hart laat beweeg.*
- Asemhaling veroorsaak 'n laer druk in die borsholte, wat 'n effense suigkrag op die limfbuise uitoefen, wat limf in die rigting van die toraks laat beweeg.*

d) *Enige vier van die volgende:*

- Vervoer bloedplasma met plasmaproteïene terug na die bloedstroom.*
- Vervoer geabsorbeerde lipiede vanaf die villi na die bloedstroom.*
- Limfknope vervaardig witbloedselle / limfosiete as deel van immuniteit of verdediging teen patogene of siektes.*
- Limf vervoer hierdie witbloedselle na die bloedstroom.*
- Limf dreineer weefselvloeistof vanaf tussenselruimtes. Dit bevat opgeloste afvalstowwe wat na die bloedstroom moet gaan.*

6. Veelvuldige Keusevrae

a) Die linkerkant van die hart:

- i. vervoer gedeoksigeneerde bloed na die longe*
- ii. is meer gespierd as die regterkant*
- iii. het 'n ingeboude pasaangeër*
- iv. bevat 'n mengsel van geoksigeneerde en gedeoksigeneerde bloed*

**Oplossing: ii**

b) Angina is:

- i. 'n paniekaanval wat deur te veel adrenalien veroorsaak word
- ii. 'n dodelike hartaanval
- iii. 'n ernstige hartkramp as gevolg van 'n suurstoftekort in die hartspiere
- iv. die gevolg van 'n bloedklont in die bloedvate wat na die brein toe gaan

**Oplossing: iii**

c) Die stadium in die kardiaale siklus wanneer bloed in die aorta en die pulmonêre arterie gepomp word is:

- i. atriale sistool
- ii. ventrikulêre diastool
- iii. algemene diastool
- iv. ventrikulêre sistool

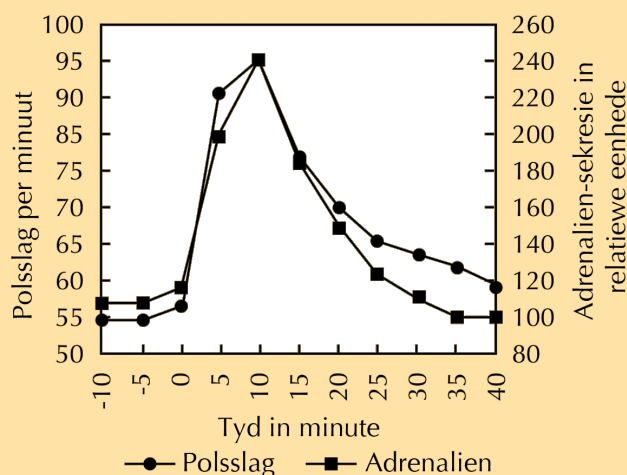
**Oplossing: iv**

d) Die klep tussen die linker ventrikel en die linker atrium van die hart word genoem die:

- i. mitraalklep
- ii. trikuspidale klep
- iii. aortiese halfmaanvormige klep
- iv. pulmonêre halfmaanvormige klep

**Oplossing: i**

e) Die meegaande grafiek dui veranderinge van adrenaliensekresie en pols per minuut aan vóórdat, gedurende (0 tot 10 minute) en nadat 'n sigaret gerook is.



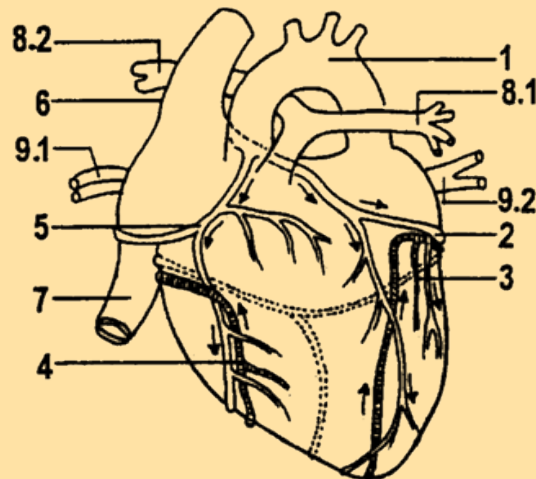
- i. Sigareetrook veroorsaak direk 'n toename in die basale metabo-  
liese tempo.
- ii. Die hartspier ontspan tydens rook.
- iii. Rook stimuleer die polsslag direk.
- iv. Daar is geen verwantskap tussen adrenaliensekresie en polsslag  
nie.

**Oplossing: iii**

- f) Verduidelik WAAROM daar 'n verwantskap tussen rook en adrena-  
liensekresie is.

**Oplossing:** *Sigareetrook verminder die hoeveelheid suurstof wat vir  
diffusie in die longe beskikbaar is, daarom word minder suurstof  
geabsorbeer en bloed word minder geoksigeneer. Dit veroorsaak  
verminderde suurstoftoevoer na die selle, en dan word die hartklop-  
tempo via adrenaliene gestimuleer, sodat die polsslag toeneem in 'n  
poging om genoeg suurstof aan die selle te lewer.*

7. Bestudeer die meegaande diagram van die ventrale aansig van die uit-  
wendige struktuur van die hart en beantwoord die vrae wat volg.

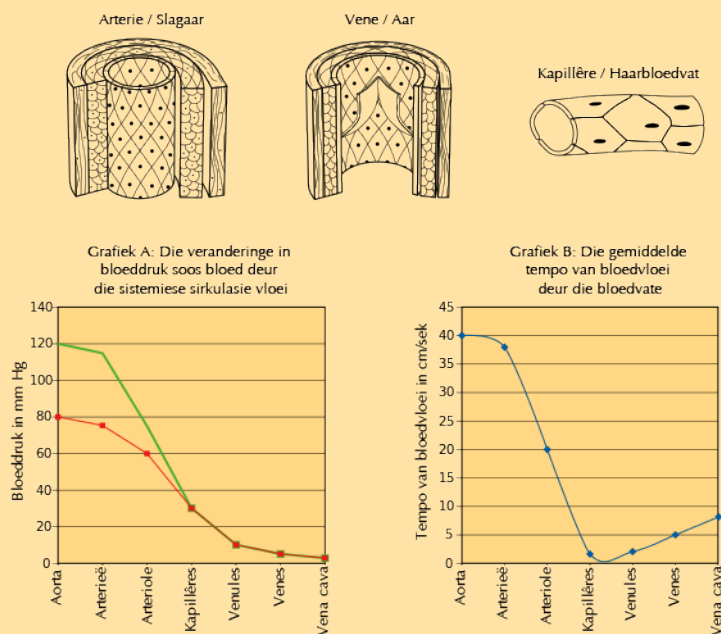


- a) Verskaf byskrifte vir die dele genummer 1, 2, 7, 8.2 en 9.2.
- b) Watter tipe bloed (geoksigeneer of gedeoksigeneer) word deur  
bloedvate 1, 3 en 6 vervoer?
- c) Watter moontlike gevaar bestaan daar vir die mens se gesondheid  
indien die lumen van struktuur 4 deur 'n dik laag cholesterol verstopt  
word?
- d) Bespreek wat gedurende ventrikulêre sistool tydens die kardiaale si-  
klus gebeur.



### Oplissing:

- a)
- 1 - aorta
  - 2 - koronêre arterie
  - 7 - inferior vena cava
  - 8.2 - (regter) pulmonêre arterie
  - 9.2 - pulmonêre venes
- b)
- 1 - geoksigeneerde bloed
  - 3 - gedeoksigeneerde bloed
  - 6 - gedeoksigeneerde bloed
- c) Bloed kan nie vrylik daardeur vloei nie, sodat bloed ophoop by die obstruksie en wegvloei daarvoor. Dit veroorsaak dat 'n groot deel van die hartspier nie genoeg bloed ontvang nie en hartspierselle mag sterf as gevolg van 'n tekort aan suurstof en 'n toename van koolstofdiksied.
- d) Beide ventrikels trek gelyktydig saam. Bloed word vanaf die linker ventrikel in die aorta en na die hele liggaam gepomp, en vanaf die regter ventrikel tot in die pulmonêre arterie na die longe toe. Die mitraalklep en trikuspidale kleppe sluit om terugvloei na die atria te verhoed, deurdat die chordae tendineae styfspan om te verhoed dat die kleppe terugbuig. Die halfmaanvormige kleppe by die basis van die aorta en pulmonêre arterie word oopgeforseer en laat bloed na die groot arterieë deur.
8. Bestudeer die meegaande diagramme wat die struktuur van verskillende soorte bloedvate illustreer. Grafiek A toon die gemiddelde bloeddruk in verskillende bloedvate in die menslike liggaam, terwyl grafiek B die tempo van bloedvloei in die verskillende bloedvate aandui,



- Tabuleer drie **strukturele** verskille tussen 'n arterie en 'n vene.
- Bestudeer grafiek B en gee 'n rede waarom die tempo van bloedvloei in die kapillêres so laag is.
- Wat is die sistoliese en diastoliese druk in die aorta? (grafiek A)

**Oplossing:**

a)

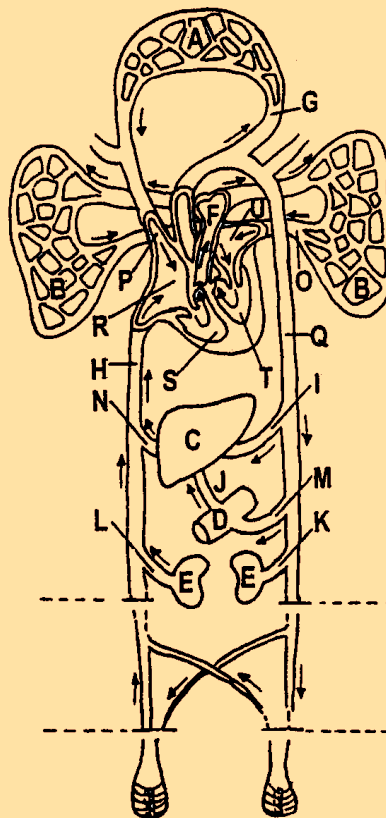
Arterie	Vene
Dik spierwand sirkelvormig in dwarsnit, geen kleppe, behalwe by die basis van pulmonêre arterie en aorta	Dun spierwand Platter in dwarsnit Halfmaanvormige kleppe plek-plek teenwoordig

NB: Moet nie die tipe bloed wat vervoer word, óf die rigting wat bloed vloei, aanvaar nie, aangesien dit nie **strukturele** verskille is nie.

b) Die deursnit van kapillêres is baie nou, bied groot weerstand en die totale oppervlak is baie groot. Bloed vloei daarom stadiger deur hulle

c) Sistolies - 120 mm Hg; Diastolies - 80 mm Hg

- Die meegaande diagram verteenwoordig die basiese menslike bloedsirkulasie. Bestudeer die diagram en beantwoord die vrae wat volg.



- a) Noem die kamers van die hart aangedui as R en T.
- b) Noem die arterieë aangedui as I en K. (Orgaan C is die lewer en orgaan E is die nier)
- c) Noem die vene aangedui as J.

***Oplossing:***

- a) *R = regter atrium; T = linker ventrikel*
- b) *I = hepatiese arterie / lewerslagaar; K = renale arterie / nierslagaar*
- c) *J = hepatiese poortvene / lewerpoortvene*

10. Verskaf een woord of frase vir elk van die beskrywings by die volgende vraag.

- a) Die membraan rondom die hart.
- b) Die klep tussen die linker atrium en linker ventrikel.
- c) Die fase in die kardiaale siklus wanneer die atria saamtrek.
- d) Die naam van die arterie wat gedeoksigeneerde bloed na die longe neem.
- e) Die bloedsirkulasiestelsel wat die hartspier van geoksigeneerde bloed voorsien.
- f) Die siektetoestand wat die gevolg van blokkasie van 'n bloedvat in die brein is.
- g) Die instrument waarmee bloeddruk gemeet word.
- h) Die bloedsirkulasiestelsel wat bloed aan die liggaamselle verskaf.
- i) Die struktuur wat die linker- en regterkante van die hart skei.
- j) Die vermoë van die hart om teen sy eie inherente ritme saam te trek.
- k) Die lagie aan die binnekant van venes.
- l) Die bloedvat wat die maag en dermkanaal met die lewer verbind
- m) Venes wat hul elastisiteit verloor het en bloedgevulde sakkies vorm.
- n) Die kleinste bloedvate in die liggaam.
- o) Die pasaangeër van die hart

***Oplossing:***

- a) *perikardium*
- b) *mitraalklep / bikuspidalklep*
- c) *atriale sistool*
- d) *pulmonêre arterie*
- e) *koronêre sirkulasie*
- f) *beroerte*
- g) *sfigmomanometer*
- h) *sistemiese sirkulasie*
- i) *septum*

- j) *outomatisme*
- k) *endoteel / plaveiselepiteel*
- l) *hepatiese poortvene / lewerpoortaar*
- m) *spatare*
- n) *kapillêre bloedvate*
- o) *SA-knoop / sino-atriale knoop*

Sien antwoorde aanlyn met die oefeningskodes of klik op 'wys die antwoord'.

- 1. 2D77    2. 2D78    3. 2D79    4. 2D7B    5. 2D7C    6a. 2D7D
- 6b. 2D7F    6c. 2D7G    6d. 2D7H    6e. 2D7J    6f. 2D7K    7. 2D7M
- 8. 2D7N    9. 2D7P    10. 2D7Q



[www.everythingscience.co.za](http://www.everythingscience.co.za)



[m.everythingscience.co.za](http://m.everythingscience.co.za)

## *Biosfeer tot ekosisteme*

10.1	<i>Oorsig</i>	210
10.2	<i>Biosfeer</i>	211
10.3	<i>Biome</i>	212
10.4	<i>Omgewing</i>	221
10.5	<i>Ekosisteme</i>	221
10.6	<i>Energievloei</i>	233
10.7	<i>Voedingstofkringlope</i>	236
10.8	<i>Ekotoerisme</i>	237
10.9	<i>Opsomming</i>	237

## 10.1 Oorsig

ESH9N

**Tydstoekening:** 6 weke (24 uur)

Hierdie hoofstuk bestaan uit die volgende afdelings:

1. Oorsig
2. Biosfeer
3. Biome
4. Omgewing
5. Ekosisteme
6. Energievloei
7. Voedingstofkringlope
8. Ekotoerisme
9. Opsomming
10. Einde-van-hoofstuk oefeninge

### Inleiding

ESH9P

In hierdie hoofstuk word leerders bekendgestel aan sommige van die interaksies wat in die natuur plaasvind en die terminologie waarmee dit beskryf word. Die studie van die onderlinge wisselwerking van organismes met mekaar en met hul omgewing staan bekend as ekologie. Leerders sal die betekenis van hierdie terme en konsepte leer verstaan deur dit in 'n bekende konteks van beide Suid-Afrikaanse en plaaslike gebiede te beskryf. Hierdie afdeling bou voort op die kennis wat tydens die Senior Fase verkry is, en skakel met Graad 11 oor al die betrokke kennisareas.

Leerders sal die konsep van die biosfeer en die interafhanklikheid van die komponente van die globale ekosisteme (die hidrosfeer, litosfeer en atmosfeer) hersien.

Leerders sal dan bekendgestel word aan die terrestriële en akwatiese biome van Suidelike Afrika. Hulle moet verstaan hoe klimaat, grondtipes en plantegroei die organismes in elke bioom beïnvloed. Die leerders moet ook die ligging van die verskillende biome in Suid-Afrika ken.

Die begrip "omgewing" word bekendgestel, asook die invloed van menslike aktiwiteit op die omgewing. Die konsep, struktuur en werking van ekosisteme moet in detail met die leerders bespreek word. Dit sal 'n volledige beskrywing van abiotiese en biotiese faktore insluit.

Energievloei deur die ekosisteme en die verhouding met trofiese strukture word ook ingesluit. Leerders word hier aan die verskillende trofiese vlakke bekend-gestel. Vaardighede in die teken van vloediagramme word in hierdie afdeling ingesluit. Leerders sal ook leer hoe al die belangrike voedingstof-elemente deur die omgewing gesirkuleer word.

Ekotoerisme en die impak daarvan sal ook bespreek word. Die etiek van verantwoordbare ekotoerisme en die geleenthede wat daardeur geskep word, kan in 'n klasbepreking debatteer word.

---

### Sleutelkonsepte

- Die biosfeer omsluit die totale gebied op Aarde waarin lewende organismes kan bestaan.
- Die biosfeer is in wisselwerking met die hidrosfeer, die litosfeer en die atmosfeer.
- Biome is natuurlike habitate vir flora en fauna, wat beide akwatiese en terrestriële gebiede insluit.
- Die ligging van biome oor suidelike Afrika en in Suid-Afrika word deur die klimaat, grond en plantegroei bepaal.
- Die omgewing bestaan uit lewende (biotiese) en nie-lewende (abiotiese) komponente, wat met mekaar in wisselwerking is.
- 'n Ekosisteem is 'n gebied waarin daar onderlinge interaksies tussen lewende organismes bestaan.
- Abiotiese faktore beïnvloed die aard van 'n ekostelsel. Abiotiese faktore sluit fisiografiese faktore, grondkwaliteit, lig, temperatuur, water, atmosferiese gasse en wind in.
- Die biotiese faktore wat 'n ekosisteem beïnvloed sluit produseerders, verbruikers en ontbinders in.
- Energie vloei deur die trofiese vlakke van 'n ekosisteem deur die verwantskappe wat in die ekosisteem bestaan te volg.
- Suurstof, koolstof, stikstof en water sirkuleer ook deur die ekosisteem.
- Ekotoerisme skep beide geleenthede en uitdagings vir die behoud van ons ekosisteme.

---

atoom →molekuul→sel→weefsel→orgaan→stelsel→organisme→**ekosisteem**

## 10.2 Biosfeer

ESH9Q

Die biosfeer verwys na al die lewende organismes op aarde en dit word ook dikwels die globale ekosisteem genoem. Die biosfeer is in interaksie met ander sfere, soos die litosfeer, atmosfeer en hidrosfeer. Elk van hierdie sfere word kortliks hierna bespreek.

In hierdie afdeling sal leerders daarop fokus om 'n opsomming te maak van die terrestriële en akwatiese biome van Suidelike Afrika. Hulle sal bestudeer hoe die klimaat, grond en plantegroei die soort organismes in elke bioom bepaal. Die ligging van die verskillende biome in Suid-Afrika sal ook bekendgestel word.

### Aktiwiteit: Brand van grasvelde

#### Doel:

Vergelyk en analiseer die voordele en nadele van die brand van grasvelde.

#### Bronne:

- internet
- artikels
- boeke

#### Instruksies:

1. Gebruik hierdie bronne om die voordele en nadele van die brand van grasvelde te tabuleer.
2. Onthou om jou verwysings korrek aan te dui.

**Hierdie aktiwiteit is opsioneel.**

#### Antwoorde

Hieronder verskyn enkele voordele en nadele van die brand van grasvelde. Leerders mag egter met ander voorbeelde vorendag kom en, solank as wat hul bronne korrek aangehaal word, behoort hul antwoorde aanvaar te word.

Voordele	Nadele
Sommige soorte sade ontkiem beter na 'n brand omdat hul harde saadbedekking / peule / doppe oopbreek.	Waardevolle sade mag vernietig word en kan dan nie ontkiem nie.
Spesies wat deur ander spesies verdring of oorweldig is, het 'n kans om weer te vestig.	Diere en plante word beseer, beskadig of doodgemaak. Vuur vernietig voor die voet en mag dalk bedreigde plant- of dierespesies vernietig.



Advantages	Disadvantages
Plante wat aggressief groei (onkruid) word beperk.	Grond-organismes word vernietig, humus word verminder. Verlies van stikstof en swael uit die grond.
Jonger plante verskaf beter voeding (groen gras na 'n swaar winter). Vuur vernietig onsmaklike grassoorte en laat jong, smaaklike gras beter groei.	Grassoorte word verswak met brand of indien die brand op die verkeerde tyd plaasvind.
Swartgebrande grond verwarm vinniger in die son en dit versnel die groei van nuwe plante.	Vuur vernietig die grondbedekking en dit kan tot erosie lei.
Vuur vernietig insekplae, bosluise en parasitiese wurms.	Die vuur kan buite beheer raak en selfs nuttige boerderygrond, lewens en eiendom beskadig.
Fosfate in die as dien as grondbemesting wat plantegroei bevorder.	Lugbesoedeling en rook irriteer die longe van mense en diere.

**Projek: Plakkaatprojek om die rolspelers in 'n woud-ekosisteem te illustreer.**

**Instruksies:**

1. Bring prente van diere, bome en ander plante na die klas.
2. Die onderwyser sal die klas in groepe indeel.
3. Elke groep sal 'n plakkaat maak om die onderlinge afhanklikheid van die bome, ander plante en diere te illustreer.
4. Elke groep moet hul plakkaat aan die res van die klas voordra.
5. Beantwoord die volgende vrae / volg die instruksies wat uit die klasbespreking voortvloei:

**Vrae:**

1. Veronderstel dat die boom in jou plakkaat sou omval.
  - a) Watter organismes sou doodgaan?
  - b) Watter organismes sou wegbeweeg?
  - c) Watter organismes sou in getalle toeneem?
2. Beskryf die rol van bome in 'n ekosisteem.
3. Waarom is dit ekologies gesproke 'n swak praktyk om blare onder bome te verwyder?
4. Noem nog drie voorbeelde hoe mense ekosisteme benadeel.

5. Identifiseer komponente van die eksosisteem wat elke trofiese vlak insluit. Stel dit in die vorm van 'n diagram voor.

### Hierdie aktiwiteit is opsioneel.

Die antwoorde op die vrae sal afhang van die plakkaat wat elke leerder gemaak het. Elke plakkaat sal verskillende antwoorde op die vrae oplewer.

### Antwoorde

1. Indien die boom omval:

- Die volgende organismes sal doodgaan:
  - Die boom self sal doodgaan, as dit lewend was toe dit omgeval het.
  - Jong voëls in neste in die boom.
  - Enigiets waarop die boom val.

Die volgende organismes sal wegbeweeg:

- – Volwasse voëls wat in die boom nese gemaak of geslaap het.
- – Enige diere wat die boom as voedselbron of habitat benut het.
- – Diere in die onmiddellike omgewing van die boom (in elk geval tydelik).
- Die volgende organismes sal in getal toeneem:
  - Fungi en bakterieë wat die omgevalle boom sal ontbind.
  - Miere en termiete, wat die dooie boom as voedselbron kan gebruik.
  - Waarskynlik mosse en ligene/korsmosse wat op die oppervlak van die boom mag groei.
  - Kleiner groen plante in die omgewing, aangesien hulle nou meer sonlig sal kry.

2. Die rol wat bome in 'n ekosisteem speel:

- Speel 'n rol in die gasbalans van die atmosfeer (verwyder  $\text{CO}_2$  en produseer  $\text{O}_2$ ).
- Vorm 'n habitat vir baie diere, bv. eekhorings, insekte en voëls.
- Baie bome vorm vrugte wat as voedselbron vir diere dien, terwyl die blare deur herbivore gevreet word. Nektar word deur vlermuise, voëls en insekte benut.
- Verskaf skaduwee en beskutting teen hael, ysreën, sneeu en reën.
- Help om gronderosie te verhoed deurdat grond vasgehou word wanneer dit reën.
- Digte stand van mangrove-/wortelbome verhoed baie van die skade wat deur tsunamis veroorsaak word.
- Bome bied beskerming teen sterk winde.
- Blare wat afval ontbind en vorm kompos, wat die grond verryk.

- Bome absorbeer baie water en verminder sodoende oppervlak-afvloei, wat bronne van grondwater toelaat om geleidelik aan te vul.
  - Daar is verskeie ander leerder-afhanklike antwoorde.
3. Blare behoort gelos te word om stadig te ontbind. Dit stel voedingstowwe in die grond vry en verskaf bemesting om die grond met humus te verryk en voedingstowwe in die natuur te hersirkuleer.
4. Voorbeelde van hoe mense ekosisteme benadeel:
- Onbeheerde brande / toevallige skade aan ekosisteme.
  - Opsetlike brande as 'n vorm van ontbossing.
  - Besoedeling in alle vorme, insluitende rommelstrooiing.
  - Geraasbesoedeling deur mense, masjiene en voertuie ontstel diere.
  - Die plant van indringer-uitheemse plante, of die versuim om indringers uit ekosisteme te verwyder, vernietig die natuurlike balans van spesies in 'n gebied.
  - Monokulture vernietig biodiversiteit, bv. op plase / golflandgoedere.
  - Daar is verskeie ander leerder-afhanklike antwoorde.

Leerder-afhanklike antwoorde. Dit mag as 'n voedselpiramide voorgestel word.

### Projek: Ontdek fynbos in Suid-Afrika

Die verbasende rykdom en diversiteit van die Wes-Kaap se natuurlike hulpbronne vind slegs sy weerga in die vindingrykheid en diversiteit van sy mense. Historiese gebruike van onvolhoubare benutting van hulpbronne het daartoe gelei dat die Kaapse Floristiese Gebied (CFR) gelys word as een van die wêreld se mees bedreigde biostreke, en die letsels daarvan is diep ingekerf in die landskap en sy mense.

Wes-Kaap se inwoners verken nuwe en volhoubare maniere om hierdie universeel belangrike bates na waarde te skat en daaruit voordeel te trek.

Suid-Afrika se Kaapse Floristiese Koninkryk is legendaries en die unieke aard van die **fynbos**-bloom word wêreldwyd deur bioloë, bewaringskundiges, ontwikkelingskundiges en ekoloë besing.

*(Aangepas uit 'n toespraak deur Tasneem Essop, die Wes-Kaapse Provinsiale Minister van Omgewing, Beplanning en Ekonomiese Ontwikkeling)*

#### Instruksies

Skryf 'n opstel oor die **fynbos-bloom** en bespreek die volgende aspekte:

1. Wat is die betekenis van die term "fynbos"?

2. Identifiseer eienskappe van families/indikatorgroepe waaruit hierdie soort plantegroei bestaan.
3. Beskryf die ekologiese rol van fynbos in die omgewing.
4. Beskryf die omgewingsimpak wanneer hierdie tipe plantegroei vernietig word.
5. Beskryf die ekonomiese belang van fynbos vir die mense van die Wes-Kaap.
6. Bespreek bestuurstrategieë betrokke by die bewaring daarvan.

Opstelle mag **geskrewe of getik** wees. Punte sal toegeken word vir oorspronklikheid en eie interpretasie. Sluit 'n bibliografie van drie of meer bronne in. Die presiese inhoud van 'n opstel kan nie gespesifiseer word nie en dit hang van die betrokke onderwyser af. Die volgende mag slegs as 'n riglyn gebruik word.

## Fynbos-Bioom

### Definisie

Fynbos is die natuurlike struikgewasse of heideveld wat in 'n smal strook van die Wes-Kaap in Suid-Afrika aangetref word. Daar is kus- en bergagtige gebiede met 'n Mediterreense klimaat. Die grond is suur en arm aan voedingstowwe, terwyl die klimaat gekenmerk word deur koue, nat winters en warm, droë somers. Dit is die kleinste van die wêreld se ses blomkoninkryke.

### Indikatorgroepe

Immergroen, sterk, laaggroeiende plante met klein, fyn blare. Fynbos sluit ook peulplante en bolplante (soos *Watsonia* spp en tjienkerientjies) in, maar die drie hoof-/indikatorgroepe is **Ericas**, **Restios** en **Proteas**.

1. **Ericas** *Ericas* is verwant aan Europese heide - meer as 600 spesies kom voor, waarvan 100 van suikerbakkies afhanklik is vir bestuiwing. Almal is bekend vir hul blomme. Die blomme bestaan uit oop of geslote klokkes of buise wat in grootte kan varieer van 'n speldekoppie tot ongeveer 6 cm. Die meeste is klein, sommiges is glad, sommiges haaragtig en sommiges word bedek met 'n taai afskeiding. Alle kleure van die spektrum kom voor, behalwe blou.
2. **Restios** *Restios* is riet-agtige of biesie-agtige plante. Hulle word in digte stande in gebiede met swak dreineringsaangetref. Hulle is baie gehard en word nie bewei nie. Mense gebruik *Restios* vir rietdakke.
3. **Proteas** *Proteas* is van die oudste blomplante en kom in baie vorms en groottes voor. Die bekendste genus van hierdie familie is die suikerbosse, met tot 'n honderd blommetjies wat saamgegroepeer word om manjifieke blomhoofde van verskillende groottes te vorm. *Proteas* sluit ook die tolbosse in, by name die wydverspreide geelbos en die sonskyn-tolbos wat slegs op windverwaaiete soutvlaktes groei. Speldekussings vorm 'n derde genus. Hulle wissel van klein, laaggroeiende, onopvallende tot groot boom-agtige plante. Hulle skei 'n jellie-agtige stof af wat miere lok.

## Ekologiese rol

Die boom kan nie groot diere onderhou nie, as gevolg van 'n stikstoftekort in die grond, maar baie kleiner diere soos bobbejane, klipspringers, grysbokke, dassies, muishonde en muise kom voor. Baie endemiese suikerbekkies kom voor, asook erg bedreigde skoelapperspesies, soos dié waarvan die larwes in mierneste woon en op miere voed. Die geometriese skilpad, die tweede skaarsste skilpad ter wêreld, word hier aangetref, asook verskeie bedreigde padda-spesies.

## Biologiese impak van vernietiging

Die antwoorde mag weereens wyd verskil. Die verlies aan biodiversiteit behoort genoem te word, asook die bedreiging van ons natuurlike erfenis, moontlike verlies van medisinale plante wat nog nie wetenskaplik bestudeer is nie, die verlies aan ekotoerisme en meegaande werksverliese, die feit dat uitsterwing final en onomkeerbaar is, ens.

## Ekonomiese impak van hierdie gebied op mense

- Produkte soos rooibostee en heuningbostee word hier gekweek.
- Boegoeplante verskaf olies vir medisyne en parfuum.
- Baie fynbosplante word uitgevoer in vars of gedroogde vorm, omdat hulle so lank hou.
- Die gebied verskaf vermaak- en ontspannings-geleenthede.
- Groot hoeveelhede navorsingsmoontlikhede bestaan in die fynbosgebied.
- Die natuurlike skoonheid van die gebied kan nie oorbeklemtoon word nie.
- Daar is verskeie ander - aanvaar enigiets relevant.

## Bestuurstrategie en Beskerming

- Verwyder indringerplante soos dennebome, Australiese bloekombome en Acasia-spesies soos rooikrans.
- Geen ontwikkeling van paaie / kraglyne behoort sonder toestemming plaas te vind nie.
- Geen boerdery behoort in natuurgebiede toegelaat word nie.
- Geen pluk van blomme of verwydering van plantdele toegelaat.
- Moedig ekotoerisme aan om inkomste te genereer en werk te skep.
- Ontmoedig die verkoop van aandenkings soos sleutelringe van skilpad-dop.
- Verskeie ander relevante punte mag aanvaar word.

Hieronder is 'n lys van verskillende feite wat leerders in hul opstelle mag insluit:

- Fynbos, wat letterlik "fyn bos"beteken, is 'n unieke en pragtige groep plante wat endemies aan 'n klein deel van die Wes-Kaap van Suid-Afrika is.

- Fynbos groei in 'n 100-tot-200-km-wye gordel wat vanaf Clanwilliam aan die Wes-kus tot by Port Elizabeth aan die Suidoos-kus strek. Dit vorm deel van die Kaapse Blommeryk, waarvan dit die helfte van die oppervlak-area en 80% van die plant-variëteite uitmaak.
- Die fynbos in die westelike gebiede is ryker en toon meer variasie as dié in die oostelike gebiede van Suid-Afrika.
- Dit is die kleinste van die ses blommekoninkryke in die wêreld, maar die rykste per oppervlak-eenheid. Fynbos se diversiteit is baie groot, met meer as 9000 plantspesies in die gebied, waarvan 6200 endemies is, wat beteken dat hulle nêrens anders in die wêreld aangetref word nie.
- Die grond bestaan uit rots en sandsteen.
- Vuur is nodig vir saadontkieming en om digte plantegroei te verwyder.
- Miere is belangrik vir saadverspreiding en voëls help met bestuiwing.
- Ander diere wat in die fynbos-bioom aangetref word, is die Kaapse goue mol, die geometriese skilpad en die volstruis.

**Geen punte** behoort vir plagiaat toegeken te word nie.

### **Aktiwiteit: Biome Advertensie**

#### **Doel:**

Maak kennis met die biome van Suid-Afrika

#### **Bronne:**

- plakkate
- kaarte
- verwysingsliteratuur
- advertensies
- brosjures
- internet

#### **Instruksies:**

Jy werk vir 'n Advertensie-maatskappy wat 'n bod wil indien vir die rekening van 'n top reisagentskap. Die bod sluit 'n volblad advertensie (A4) vir die Weg-tydkrif in. Aanbieding, trefkrag en akkuraatheid sal daarom voorkeur geniet. Bestudeer 'n paar advertensies vir idees.

Die reisagentskap het aangedui dat hulle die volgende in die advertensie ingesluit wil hê, aangesien dit gemik is op mense wat na 'n andersoortige en aantreklike vakansiebestemming op soek is in 'n **spesifieke bioom**:

1. 'n Gebied in die bioom van jou keuse, insluitende stede en dorpe wat 'n besoek werd is
2. Klimaat (van belang vir toeriste)
3. Bekende geografiese bakens in die gebied
4. Noem van die interessante natuurlewe (soos voëls, ander diere en plante) wat gesien mag word
5. Prente
6. Toerdatums
7. Die naam van die reisagentskap, met kontakbesonderhede

Hierdie is 'n **opsionele aktiwiteit** wat onderwysers mag insluit indien hulle dit verkies. Assessering word gebaseer op die gegewe kriteria en mag die hulp van 'n lid van die Taal- en/of Kunsendepartement van die skool benodig om te verseker dat die nodige wetenskaplike akkuraatheid, maar ook artistieke en visuele impak asseer word. Dit word voorgestel dat 'n rubriek opgestel word om assessering te rig, soos in die voorbeeld hieronder. Die onderwyser merk slegs die betrokke blok en ken die punte bokant die kolom toe:

Rubriek om die bioom-plakkaat te asseer

Kriteria wat asseer word	3	2	1	0
<b>Naam van bioom:</b> Asseser impak en relevansie (2)	X			
<b>Klimaat:</b> Duidelik en akkuraat beskryf (3)				
<b>Geografies bakens:</b> Akkuraatheid en relevansie in aanmerking geneem (3)				
<b>Natuurlewe:</b> Akkuraatheid, nie te veel detail, flora EN fauna (3)				
<b>Prente: - belangrik: dubbelpunte</b> Asseser kleur, uitleg, duidelikheid, grootte, relevansie, opskrifte en byskrifte gegee (6)				
<b>Toerdatums:</b> Duidelik aangedui, alle details teenwoordig, korrekte grootte (3)				
<b>Agentskap-details:</b> Volledig? Kontroleer versigtig! (3)				
<b>Oorsigtelike indruk:</b> (2)	X			

**Totaal uit 25 punte:**

## Projek: Bioom-Plakkaat

Die volgende aktiwiteit word in groepe van **vier** gedoen.

### Instruksies

1. Dinkskrum 'n geskikte stel kriteria vir die assessering van die plakkaat en verbale verslag.
2. Kies **een** bioom uit die gegewe lys en doen die volgende:
3. Gebruik geskikte verwysings om so veel as moontlik inligting van die plante en diere in die bioom van jou keuse te vind.
4. Maak aantekeninge in verband met die klimaat, landskap, flora en fauna, met verwysing na die aanpassings van sommige hiervan by die omgewing.
5. **Ontwerp** 'n aantreklike plakkaat om die landskap en die dominante plante en diere wat 'n voedselketting uitmaak, te illustreer.
6. **Vertoon** die plakkaat op die klaskamermuur, terwyl elke persoon in die groep 'n mondelinge voorlegging moet gee van 'n aspek van die bioom wat julle bestudeer het.

Dit word voorgestel dat 'n rubriek soortgelyk aan die een hierbo opgetrek word vir assessering van die projek. Sulke rubrieke maak dit makliker om die assessering van verskillende projekte te standaardiseer en dit verseker dat leerders geskikte terugvoering ontvang oor wat reg of verkeerd omtrent hul projek was.

Al die onderwysers wat leerders in hierdie graad het, behoort saam te kom en 'n dinkskrum-sessie te hê oor watter kriteria hulle wil assesser en watter aspekte in berekening gebring word vir elke criterium. Dit is beter indien die kriteria en onderafdelings van die begin af duidelik uitgespel word. Hierdie feit kan nie oorbeklemtoon word nie.

Dit moet baie duidelik aan die leerders oorgedra word dat groepwerk NIE beteken dat een of twee leerders al die werk doen terwyl die ander as toeskouers optree nie. ALMAL moet betrokke raak en 'n bydrae tot die projek lewer. Die onderwyser mag vra dat sekere take spesifiek toegeken word, byvoorbeeld:

- ALMAL: Besluit watter bioom gekies word en stel saam die voedselketting aan die einde op.
- Persoon 1: Versamel prente en inligting oor die plante in die gebied.
- Persoon 2: Versamel prente en inligting oor die diere in die omgewing.
- Persoon 3: Versamel prente en inligting oor klimaat en landskap.
- Persoon 4: Ontwerp die plakkaat en sit dit bymekaar.
- ALMAL: Elke lid verskaf 'n mondelinge verslag oor een aspek van die bioom (maks 1-2 minute elke).



## 10.4 Omgewing

ESH9W

### FEIT

Ekologie-reëls om op Aarde te leef.  
▶ Sien video: 2D7R

Die omgewing verwys na alles wat ons omring, insluitende ons woonplek. Ons gebruik gewoonlik die term omgewing om te verwys na fisiese aspekte wat ons omring, wat lewend (bioties) of nie-lewend (abioties) kan wees. Dit kan egter ook verwys na die biotiese aspekte van ons omgewing.

## 10.5 Ekosisteme

ESH9X

'n Ekosisteem is 'n komplekse sisteem wat bestaan uit al die lewende organismes in 'n spesifieke gebied, asook die omgewing waarmee die organismes in interaksie is. Die lewende en nie-lewende komponente van die ekosisteem is in wisselwerking met mekaar en met die omgewing op so 'n manier dat 'n balans gehandhaaf word. Ekosisteme word onderverdeel in **biotiese** (lewende) en **abiotiese** (nie-lewende) komponente. Elke komponent sal hieronder in detail bespreek word.

- **Biotiese:** produseerders, verbruikers, ontbinders
- **Abiotiese:** fisiografiese, edafiese, klimaatfaktore en atmosferiese gasse

### ONDERWYSER-HULPBRONNE

- INTERAKTIEWE VRAELYS: Hierdie skakel is nuttig om die konsepte van ekologie te konsolideer.  
<http://www.oercommons.org/courses/ecology-quiz>
- INTERAKTIEWE VRAELYS: Hierdie skakel is nuttig om die konsepte van ekosisteme te konsolideer.  
<http://www.oercommons.org/courses/ecology-and-the-ecosystem-quiz>
- Met hierdie oefening sal u 'n aanlyn rekenaar gebruik om u ekologiese voetspoor te ondersoek, dit met die gemiddelde voetspoor van u land en ander lande te vergelyk en krities wyses ondersoek om dit te verminder.  
<http://www.oercommons.org/courses/ecological-footprint-calculator>
- Video wat die tipes interaksies tussen organismes in 'n gemeenskap ondersoek, vanaf kompetisie tussen verbruikers om spesifieke hulpbronne, tot die verhouding tussen predator en prooi.  
[http://www.curriki.org/xwiki/bin/view/Coll\\_NROCscience/APBiologyIIChapter33Lesson64bc=;Coll\\_NROCscience.APBiologyIIChapter33PopulationsandEcosystems](http://www.curriki.org/xwiki/bin/view/Coll_NROCscience/APBiologyIIChapter33Lesson64bc=;Coll_NROCscience.APBiologyIIChapter33PopulationsandEcosystems)
- In hierdie Interaktiewe Oefening sal u 'n mariene ekosisteem gebruik om die dinamiese aard van ekosisteme te ondersoek. U sal verskillende dele van die baai ondersoek en dan sommige van die natuurlike en mensgemaakte veranderings ondersoek en hoe die baai daarop reageer.  
[http://www.curriki.org/xwiki/bin/view/Coll\\_NROCscience/APBiologyIIChapter34Ecosystems](http://www.curriki.org/xwiki/bin/view/Coll_NROCscience/APBiologyIIChapter34Ecosystems)

- Die studie van die interaksie tussen organismes en hul omgewing  
[http://www.curriki.org/xwiki/bin/view/Coll\\_NROCscience/APBiologyIIChapter3](http://www.curriki.org/xwiki/bin/view/Coll_NROCscience/APBiologyIIChapter3)

**KYK:** leer meer oor biotiese en abiotiese komponente:

▶ Sien video: [2D7S](#)

### **Onderzoek: Onderzoek die waterretensiekapasiteit van grond**

Hierdie aktiwiteit kan getel word na een van die ondersoeke in die kwartaal projek. Leerders kan grondmonsters bring van hul gekose ekosisteem om te toets.

#### **Doel:**

Om die waterretensiekapasiteit van drie grondtipes te ondersoek.

#### **Apparaat:**

- leem-, sand- en kleigrond-monsters
- tregters en filtreerpapier
- maatsilinders
- water
- stophorlosies

#### **Metode:**

1. Stel die drie 100 ml maatsilinders op, elkeen met 'n trechter met filtreerpapier in.
2. Etiketeer elk van die maatsilinders as leem, sand of klei onderskeidelik.
3. Voeg dieselfde hoeveelheid (bv. 50 gram) van elke spesifieke grondmonster in die ooreenstemmende trechter met filtreerpapier.
4. Gooi versigtig dieselfde hoeveelheid water (50 ml) in elke trechter.
5. Begin die stophorlosie onmiddellik.
6. Laat die water deur die grondmonster vloei.
7. Neem die tyd vir elke grondtipe sodra die water nie meer in die maatsilinder indrup nie,
8. Meet hoeveel water in elke maatsilinder is en teken dit aan.

#### **Resultate:**

1. Teken die resultate in 'n tabel aan:
  - a) Hoe lank dit die water geneem het om deur die grond te loop.
  - b) Die hoeveelheid water in die maatsilinder.
2. Teken 'n staafgrafiek van jou resultate

Hierdie aktiwiteit mag bygereken word as een van die ondersoek van die kwartaalprojek. Leerders behoort grondmonsters van hul gekose ekosisteme ook te toets, tesame met die sand-, leem- en kleigrond wat verskaf word.

### Resultate

Die resultate kan maklik in 'n tabel getoon word. Leerders kan hierdie tabel kopiëer voordat hulle met die ondersoek begin:

Tabel van dreinerings- en waterretensie van drie verskillende grondtipes:

Grondtipe	Volume water in die grondmonster gegooi (ml)	Volume water wat in die silinder ingevloei het (ml)	Volume water teruggehou deur grond (ml)	Tyd benodig vir volledige dreinerings (sek)
Sand				
Leem				
Klei				

Staaftafel om die waterretensiekapasiteit van drie grondtipes te vergelyk:

Leerders moet 'n staaftafel trek wat aantoon hoeveel water deur die drie grondtipes teruggehou is. Hulle mag ook kies om 'n tweede staaftafel te trek wat aantoon hoe vinnig elke grondtipe gedreineer het. 'n Mens sal verwag dat klei die meeste en sand die minste water behou.

### Waarnemings:

1. Watter monster het die meeste water behou?
2. Watter monster het die minste water behou?
3. Is die spoed waarteen water dreineer verwant aan die hoeveelheid water wat behou word? Beskryf die verhouding deur jou resultate te gebruik.

### Waarnemings

1. Klei het die meeste water behou.
2. Sand het die minste water behou.
3. Kleigrond dreineer die stadigste en behou die meeste water - baie min loop daardeur; sandgrond dreineer baie vinnig en behou baie min water - die meeste water loop daardeur; leemgrond is tussenin - dit behou 'n medium hoeveelheid water en laat die res deur. Dit blyk dus dat grond met 'n beter waterretensiekapasiteit die water stadiger laat dreineer.

### **Gevolgtrekking:**

Verduidelik jou waarnemings. Probeer om drie eienskappe te beskryf wat die verskillende waterretensie-vermoëns van verskillende grondtipes bepaal. Gebruik die eksperimentele resultate om aan te beveel watter grond jy vir 'n poptlant sou gebruik.

### **Gevolgtrekking**

Drie redes vir die verskil in die waterretensiekapasiteit van die grondtipe sluit in:

1. grootte van die grondpartikels
  2. lugruimtes tussen die grondpartikels
  3. die hoeveelheid organiese materiaal (humus)
- Kleigrond bestaan uit klein partikels met klein lugruimtes, daarom word dit maklik deurdrenk (modderig) en behou dit baie min lug vir plantgroei.
  - Sandgrond bestaan uit groot partikels met groot lugruimtes, daarom kan dit nie veel water behou nie. Dit droog vinnig uit na reën, veral as die son daarop skyn.
  - Leemgrond bestaan uit mediumgrootte partikels of 'n mengsel van partikelgroottes. Dit behou 'n redelike hoeveelheid water en word nie maklik deurdrenk nie. Dit droog ook nie vinnig uit nie.

Leemgrond is die beste grond vir plantgroei aangesien dit 'n redelike hoeveelheid water behou sonder om deurdrenk te word.

### **ALTERNATIEWE METODE:**

1. Plaas 30 g van elke grondtipe in 'n tregter met filtreerpapier.
2. Plaas elke tregter in 'n 100 ml maatsilinder.
3. Gooi 50 ml water versigtig in elke tregter (gooi stadig totdat al die water by die grond gevoeg is).
4. Laat dit vir twee minute staan - teken aan hoeveel water in elke maatsilinder ingeloop het.
5. Teken enige verskil in die hoeveelheid water in die maatsilinders na die volgende twee minute aan.
6. Laat nog twee minute toe en teken weer enige verskille in die maatsilinders aan.
7. Stel 'n tabel met jou resultate op. Trek 'n ekstra kolom waarin jy bereken hoeveel water behou is.

Veranderlike	Hoe beheer
Hoeveelheid water	50 ml met maatsilinder
Hoeveelheid grond	30 g met elektroniese skaal
Tyd van eksperiment	Twee-minuut intervalle met stophorlosie

### Projek: Identifiseer abiotiese, biotiese en kulturele eienskappe van 'n natuurlike omgewing.

#### Doel:

Identifiseer abiotiese, biotiese en kulturele eienskappe van 'n natuurlike omgewing naby jou.

#### Instruksies:

1. Kies 'n gebied wat onontwikkel is (bv. geen geboue, plaveisel, grondverskuiwing, spuit van gifstowwe, boerdery, beweiding, ens.). Die area moet ten minste so groot soos 'n sokkerveld wees. Teken 'n kaart van jou provinsie en toon min of meer die ligging van jou gebied aan.
2. Identifiseer ten minste 10 abiotiese kenmerke van die gebied. Oorweeg faktore soos:

- Edafiese faktore
- Fisiografiese faktore
- Fisiese faktore

Identifiseer ten minste 15 biotiese kenmerke van die gebied. Oorweeg dinge soos:

3.
  - Plante (bome, struike, grasse, blomme, ens.)
  - Insekte (miere, bye, bidsprinkaan, ens.)
  - Amfibieë, reptiele, en/of visse
  - Soogdiere
4. Identifiseer ten minste drie kulturele komponente. Soek spore van menslike invloede. Oorweeg dinge soos:
  - Herwinning en bewaringspogings.
  - Besoedeling
  - Uitheemse indringerspesies

### Analise:

Ondersoek die data wat jy versamel het om 'n profiel van jou gebied te maak. Gebruik die versamelde data om die volgende vrae te beantwoord. Bespreek daarna jou antwoorde met jou groep/maat.

1. Watter invloed het die nie-lewende (abiotiese) omgewing op die organismes (bioties) wat hier aangetref word? Verskaf VYF spesifieke voorbeelde vanaf jou profiel. *As voorbeeld: Waterlelies (bioties) kan in my gebied groei omdat dit 'n natuurlike vleiland is met staande water (abioties) dwarsdeur die jaar.*
2. Watter invloed het die organismes (bioties) op die nie-lewende omgewing (abioties)? Verskaf DRIE spesifieke voorbeelde vanaf jou profiel. *As voorbeeld: Die gebied word oorskadu deur dennebome (bioties). Die skaduwee hou die grond klam (abioties) en verlaag die temperatuur.*
3. Hoe affekteer natuurkragte die gebied? Gee EEN spesifieke voorbeeld vanaf jou profiel. Oorweeg die heersende windrigting, die rigting waarvandaan die sonstrale skyn, swaartekrag (indien dit op 'n helling is), ens.
4. Voorspel wat in die gebied sal verander indien die reënval sou verdubbel. Onthou om te noem hoe hierdie toename in reënval beide die abiotiese en biotiese faktore sou beïnvloed..
5. Hoe beïnvloed mense die gebied (kultureel)? Verskaf EEN spesifieke voorbeeld.

### NOTA AAN ONDERWYSERS:

- Daar is vele moontlike projekte in hierdie afdeling. Hierdie aktiwiteit is **opsioneel**.
- Dit word voorgestel dat hierdie as **groepwerk** gedoen word, nie individueel nie.
- Dit kan baie waardevol wees om eenvoudig 'n gebied naby aan die skool as 'n klasgroep te ondersoek en die vrae mondeling in 'n klasbespreking te behandel.
- Dit is nie nodig om die projek formeel te assesser indien dit as 'n klasoefening gebruik word nie.

### RIGLYNE:

- Die kaart kan met die hand getrek word en kan betreklik eenvoudig wees. Dit moet 'n pyl insluit wat noord aandui en verkieslik 'n skaal of aanduiding van grootte. Dit is waarskynlik beter om 'n kaart van die plaaslike GEBIED as deel van die provinsie te hê.
- **ABIOTIESE faktore:** Behoort edafiese faktore, fisiografiese faktore en fisiese faktore in te sluit.

- **BIOTIESE faktore:** Enige plant of dier wat in die gebied aangetref word. Dit mag dalk nie moontlik wees om VYFTIEN te vind nie. Dit behoort nie gepenaliseer te word nie - onderwysers benodig slegs bewyse dat hulle probeer het om verskillende plante en diere te vind. Dit kan nuttig wees om hulle te vra om fotos van die organismes te neem. Dit kan later help met identifikasie.
- **KULTURELE komponente:** Leerder-afhanklike antwoorde. Moedig hulle aan om VERSKILLENDE kulturele komponente te vind en nie byvoorbeeld slegs rommelstrooiing nie.
- **ONTLEDINGS-AFDELING:** Dit is duidelik wat van die leerders verwag word. Leerders mag dalk nie hier in staat wees om gedetailleerde antwoord te verskaf nie.

## Projek: Bestudeer 'n terrestriële ekosisteem

### Doel en agtergrond-inligting

Jy moet 'n **een**-ekosisteem in 'n plaaslike bioom vir spesiale studie uitkies. Die studie sal oor twee kwartale gedoen word en dit behels 'n aantal ondersoeke. Julle mag in groepe werk; elke groep sal moet beplan en data versamel, aantekeninge, voordra, analiseer en evalueer.

### 1. Grond

Die soort grond in die ekosisteem sal 'n uitwerking hê op die soorte plante wat in daardie ekosisteem sal groei. Dit is belangrik om die grondtipe in jou ekosisteem te identifiseer deur die volgende grondtoetse uit te voer.

#### 1.1 Hoe om grondtekstuur te identifiseer

1. Rol 'n bietjie nat grond in 'n bal.
2. Probeer om die bal in 'n wors-vorm te rol.
3. Buig die wors in 'n ring.

Hoe om jou waarneming te interpreteer:

- As die wors breek wanneer jy dit probeer buig, is dit sandgrond.
- As die wors effens buig en dan breek, is dit leemgrond.
- As die wors maklik buig, bevat die grond baie klei.

## 1.2 Hoe om pH te meet

Jy benodig die volgende apparaat en materiale:

- lepel
- water
- fles met 'n skroefdeksel
- plastiek teelepel
- grondmonster
- rooi en blou lakmoespapier of universele indikatorpapier

1. Versamel 'n klein monster grond vir die toets.
2. Plaas 'n teelepelvol grond in die fles, roer dit om die partikels los te maak.
3. Maak die fles versigtig half-vol met water.
4. Skroef die deksel op die fles en skud dit saggies.
5. Plaas die fles op 'n plat oppervlak en wag totdat die grond afsak en die water helder word. Dit mag 'n paar dae neem.
6. Skroef die deksel af en verwyder versigtig van die water uit die fles met die plastieklepel.
7. Toets die pH van die water met die lakmoes- of universele indikatorpapier.

Hoe om die resultate van die indikatorpapier te interpreteer.

- blou lakmoespapier word rooi in 'n suurmedium.
- rooi lakmoespapier word blou in 'n alkaliese medium
- as universele indikatorpapier gebruik word, lees die pH van die gegewe pH-skaal af.

## 1.3 Bepaal die waterhouvermoë van jou grondmonster/-monsters

Jy sal die volgende apparaat benodig:

- filtreerpapier
- water
- grondmonster (verskieslik droog)
- 'n twee-liter plastiese koeldrankbottel met die bokant afgesny (die bokant sal as 'n trechter dien en die onderkant as 'n houer om die water in op te vang)

1. Verwyder die bottelproppie van die bokant van die bottel (trechter).
2. Plaas die "trechter" in die onderste helfte van die bottel.
3. Meet die grondmonster wat jy wil toets af (meet per massa of per volume)
4. Plaas die filtreerpapier in die nek van die bottel.
5. Plaas die grondmonster in die "trechter".



6. NOTA: indien meer as een grondmonster getoets word, moet dieselfde hoeveelheid grond en water by elke "trekter" gevoeg word.
7. Gooi stadig 'n afgemete hoeveelheid water in die trekter.
8. Neem waar hoeveel water deur die grond tot onder in die bottel loop.
9. Sodra die water klaar deurgeloopt het, meet die hoeveelheid water wat deurgefiltreer het met 'n maatsilinder.

## 2. Temperatuur

Jy sal die volgende apparaat benodig:

- termometer

1. Meet die lugtemperatuur met 'n termometer. Teken die temperatuur van die ekosisteem op twee verskillende tye van die dag aan.
2. Probeer om die temperatuur aan te teken op dieselfde tye van die dag vir een week van die derde kwartaal en herhaal die proses vir een week in die vierde kwartaal.
3. 'n Tabel soortgelyk aan die tabel hieronder moet vir jou temperatuurmetings voltooi word.

Datum	Tyd	Daaglikse Temperatuur

4. Gebruik die inligting in die tabel om 'n lyngrafiek van die temperatuur oor die studietydperk te teken.
5. Bespreek of daar 'n enige verskille of algemene patrone in die daaglikse temperatuur tussen die derde en vierde kwartale is.

## 3. Lig

Jy sal die volgende apparaat benodig:

- horlosie

1. Om die fotoperiode van jou ekosisteem te bepaal, moet jy rekord hou van die tye van sonop en sonsondergang.
2. Teken die tyd van sonop en sonsondergang vir ten minste een week in die derde kwartaal en een week in die vierde kwartaal aan.
3. Teken die uitwerking van die fotoperiode op plante se gedrag aan. As voorbeeld: madeliefies maak oop gedurende die dag en maak toe as dit donker word. Teken aan wat met jou plante gebeur. Voltooi 'n soortgelyke tabel as die een hieronder.

Datum	Tyd Blomme Oop	Tyd Blomme Toe

4. Teken twee lyngrafiek om die tye wanneer die blomme oopmaak en die tye wanneer die blomme toemaak te illustreer.
5. Teken ook die tye van sonop en sonsondergang aan.
6. Bespreek vanaf jou grafiek of die oop- en toemaak van van blomme verband hou met sonop en sonsondergang.
7. Bespreek of jy enige verskille tussen die derde en vierde kwartale gevind het.

#### 4. Fisiografiese Faktore

Jy benodig:

- kompas

1. Indien jou ekosisteem op 'n helling geleë is, teken die rigting van die helling aan.

#### 5. Bestudeer biotiese faktore

Indien die ekosisteem wat jy ondersoek 'n baie groot gebied beslaan, mag dit dalk moeilik wees om al die lewende organismes waar te neem. As dit die geval is kan jy 'n idee van die plant- en diereverskeidenheid kry deur 'n kleiner monstergebied te bestudeer.

Jy benodig:

- potlood
- houtstokke
- tou
- maatstok of maatband of tou
- veldgids van plante en diere in jou ekosisteem (indien nodig)

1. Merk 'n gebied van vier vierkante meter in jou ekosisteem met die houtstokke af.
2. Kies 'n gebied wat waarskynlik die meeste plante en diere bevat.
3. Draai die tou om die houtstokke om binne jou ekosisteem 'n ruite-net of rooster te vorm om te ondersoek.
4. Maak 'n lys van al die plante en diere wat jy daar aantref.
5. Probeer om die plante en diere te identifiseer. Gebruik 'n naslaanboek of die internet om plante en diere in jou ekosisteem te identifiseer.
6. Teken 'n verspreidingskaart om aan te toon waar jy die verskillende organismes aangetref het.

7. Gee elke organisme 'n kode.
8. Gebruik die kodes om 'n kaart te teken om te wys waar in die ruite-net elke organisme gevind is.
9. Teken aan hoeveel verskillende plante en diere in jou eksosisteem aangetref is.
10. Watter dele van die ruite-net toon die meeste plante en diere?
11. Bespreek kortliks watter abiotiese faktore 'n invloed op jou eksosisteem gehad het.
12. Onderzoek wat die diere in jou ekosisteem as voedsel gebruik en teken 'n voedselweb vir die ekosisteem.
13. Waarom leef die organismes wat jy gevind het in hierdie habitat?
14. Skryf 'n kort paragraaf om die ekologiese nis te beskryf van een van die organismes wat jy waargeneem het.

## 6. Menslike invloede op die ekosisteem

Bepaal of mense enige invloed op die ekosisteem gehad het. Die invloed mag positief, negatief, of 'n kombinasie van albei wees.

1. Skryf 'n kort paragraaf van 200 woorde om die invloed van mense op jou ekosisteem te beskryf.

### Skryf 'n wetenskaplike verslag van die ekosisteem wat jy bestudeer het.

Jou verslag behoort die volgende in te sluit:

- 'n Opskrif
- Inleiding
- Apparaat of materiale gebruik
- Resultate (tabelle ingesluit)
- Waarnemings
- Bespreking
- Gevolgtrekking
- Verwysings
- Julle kan tekeninge en fotos gebruik om die verslag te illustreer.

### NOTA AAN ONDERWYSERS:

- Hierdie is die tipe projek wat deur die KABV/CAPS aanbeveel is. Dit verskaf aan leerders belangrike skakels met die Graad 11 leerplan. Dit word sterk aanbeveel dat die leerders soveel as moontlik van die afdelings afhandel.
- Tydens hierdie ondersoek kies leerders 'n terrestriële ekosisteem by die skool of naby aan hul woonplek.

- Opvoeders moet daarop let dat hierdie ondersoek aan die begin van die kwartaal gegee word sodat die leerders die voltooide, geskrewe verslag teen die einde van die kwartaal kan inhandig.
- As 'n alternatief, indien die ondersoek op die skoolgronde gedoen word, kan verskillende spertye gestel word vir elke afdeling wat ondersoek moet word.
- Leerders moet op grond van hul eie bevindings kommentaar lewer en hul werk moet daarvolgens gemerk word.

#### INSTRUKSIES:

- **Grondtekstuur:** Let daarop dat sommige grondsoorte so sanderig is dat dit nie eens in 'n wors-vorm gerol kan word nie - die bal breek selfs as 'n mens dit probeer rol of in 'n worsvorm druk.
- **Bepaal pH:** Dit is aanvaarbaar om die lakmoespapier of universele indikatorpapier slegs in die water in te druk nadat die grond afgesak het - dit is nie nodig om eers 'n teelepeltjie water uit te haal nie. Dit is baie belangrik dat die fles silwerskoon moet wees voordat die grond ingegooi word, aangesien oorblyfsels van kos die pH-lesing sal beïnvloed. Toets die pH van verskillende dele van dieselfde gebied - dit mag verrassende resultate oplewer aangesien die totale gebied nie noodwendig dieselfde pH sal hê nie.
- **Waterretensiekapasiteit/Waterhouvermoë:** Die basiese prosedure is dieselfde soos wat in die vorige ondersoek na die waterhouvermoë beskryf is. Leerders behoort drie DROË grondmonsters te gebruik - dieselfde hoeveelheid grond en water word in elke geval gebruik. Indien 100 ml water gebruik word, is dit maklik om die persentasie water teruggehou en gedreineer vir vergelyking te bereken.
- **Temperatuur:** Verseker dat die termometers altyd op dieselfde plek op verskillende tye gebruik word, nie partykeer in die son en ander kere in die skaduwee nie. Dit is dan 'n meer betroubare aanduiding van die omvang van temperature op verskillende tye in die gebied.
- **Fotoperiode:** Die Tyd Blomme Oop/Toe kom op die vertikale/Y-as en DAG1/2/3 op die horisontale/X-as. Twee aparte grafieklyne toon die oopmaak- en toemaaktye - verskaf 'n sleutel. Dit is streng gesproke nie nodig om hiervan 'n grafiek te trek nie - indien hulle slegs sonsopkoms en sonsondergang aanteken, kan geldige gevolgtrekkings gemaak word.
- **Helling:** Dit behoort aangeteken te word in terme van rigting, bv. die gebied se helling is na die ooste toe, ens.
- **Ruitenet/Rooster afgemerk:** Dit kan in groepe oor verskillende dele van die gebied gedoen word. Hulle vind dalk slegs klein diere soos insekte. Die groepe kan saamwerk om as 'n klas 'n saamgestelde kaart van die area te teken.
- **Verslag:** Die klas kan as geheel 'n enkele verslag inlewer, of aparte groepe kan dit afsonderlik inlewer, soos wat die onderwyser dit verkies.

Die term energievloei verwys in ekologie na die vloei van energie deur 'n voedselketting. Dit is 'n manier om die voedingsverhoudings tussen organismes in 'n ekosisteem te illustreer. Elke organisme behoort aan 'n "trofiese vlak", wat verwys na die posisie wat 'n organisme in die voedselketting inneem. Energie vloei vanaf een trofiese vlak na die volgende een.

#### ONDERWYSER-HULPBRON:

- Gebruik hierdie laboratorium om leerders hul eie ekosisteem te laat bou en die gevolge van hierdie interaksies te ondersoek.  
<http://www.learner.org/courses/envsci/interactives/ecology/>
- Bron van sommige voedselkettings en voedselwebbe om in die klas te gebruik:  
<http://www.tutorvista.com/content/biology/biology-iv/ecosystem/food-web.php>

**KYK:** 'n Treffende liedjie oor voedselkettings wat jou sal help onthou:

▶ Sien video: [2D7T](#)

#### Aktiwiteit: Verstaan Voedselkettings

##### Aktiwiteit 1:

Trek 'n **voedselketting** van die groente, vrugte, kaas, eiers of vleis wat jy vir ontbyt gehad het of vir aand-ete gaan eet.

##### Aktiwiteit 2:

1. Kyk na die voedselketting in die teks en besluit watter van die drie organismes is die
  - a) herbivoor
  - b) karnivoor
  - c) produseerder
2. Voeg die ontbinders in die voedselketting hierbo by. Maak seker dat die pyle in die korrekte rigting wys.
3. Watter organisme(s) kan op die luiperd voed?
4. Trek 'n nuwe voedselketting met ten minste vier organismes.
5. Produseerders gebruik sonlig om hul eie voedsel te vervaardig. Skryf 'n woordvergelyking om hierdie proses aan te dui. [Wenk: dink aan die reaktanse en produkte van die proses van fotosintese.

## Antwoorde

### Aktiwiteit 1:

Enige logiese voedselketting is aanvaarbaar:

- rys → mens → bakterieë
- sade → hoender → mens → bakterieë
- gras → koei → melk/kaas → mens → fungi

Moet nie ENIGE voedselketting aanvaar as dit nie met 'n produseerder of 'n deel van 'n produseerder begin nie.

### Aktiwiteit 2:

1. a) Impala  
b) Luiperd  
c) Groen Plant
2. → bakterieë
3. Bakterieë
4.
  - Blombolle → konyn → arend → bakterieë
  - Blare → sprinkaan → voël → kat → bakterieë
  - Enige ander aanvaarbare voedselketting
5. Sonligenergie + water + koolstofdioksied → suikers of stysel + suurstof

## Aktiwiteit: Verstaan voedselkettings en voedselpiramides

### Doel:

Verkry konsepsuele begrip van voedselkettings en voedselpiramides.

### Bronne:

- handboek
- bronne deur onderwyser verskaf

### Instruksies:

1. Bestudeer enige van die voedselwebbe of voedselkettings in hierdie hoofstuk, of gebruik 'n voedselketting of voedselweb wat deur die onderwyser verskaf is.

### Vrae:

1. Identifiseer 'n voedselketting met drie trofiese vlakke.
2. Identifiseer 'n voedselketting met vier trofiese vlakke.
3. Noem twee:
  - a) produseerders
  - b) primêre verbruikers
  - c) sekondêre verbruikers
  - d) tersiêre verbruikers
4. Daar is baie min tersiêre verbruikers in vergelyking met die primêre verbruikers. Hoekom?
5. Wat sal gebeur indien die hiëna uit die voedselweb verwyder word?

### Antwoorde

1.
  - doringboom → kameelperd → leeu
  - enige ander geskikte voorbeeld
2.
  - alge → muskietlarwe → padda → kraanvoël
  - Gras → sebra → hiëna → aasvoël
  - enige ander geskikte voorbeeld
3. Leerder-afhanklike antwoorde. 'n Paar voorbeelde word hieronder gegee. Enige twee van:
  - a) gras, bome, alge, akwatiese plante
  - b) insekte, visse, slakke, sebra, termiete, olifant, kameelperd
  - c) rot, padda, vis, jagluiperd, hiëna, leeu
  - d) slang, kraanvoël, eend, mossie, aasvoël, ontbinders, aasvreters
4. Die hoeveelheid beskikbare energie verminder soos wat 'n mens met die voedselketting voortgaan, daarom verminder die aantal organismes. 'n Ekosisteem kan nie dieselfde hoeveelheid tersiêre as primêre verbruikers onderhou nie - daar sal te veel predatore wees. Die predatore sal dan hul voedselbron uitroei en sterf.
5. Daar is 'n paar moontlikhede:
  - Die aantal herbivore sal toeneem, aangesien daar minder predasie sal wees - hulle sal slegs deur die jagluiers gejag word.
  - Die plek van die hiëna sal deur ander predatore of aasvreters ingeneem word, soos leeus en aasvoëls. Predator- en aasvretergetalle sal toeneem omdat meer voedsel vir hulle beskikbaar is.
  - Ongeag watter een van die bogenoemde in 'n ekosisteem sal gebeur, die gevolg is dieselfde - 'n nuwe balans sal mettertyd bereik word, selfs indien die hiënas verwyder word.

### FEIT

**KYK:** 'n Eenvoudige video wat voedingstofsirkulering verduidelik:

▶ Sien video: [2D7W](#)

### FEIT

**KYK NA:** Leer meer omtrent die koolstofkringloop met hierdie video:

▶ Sien video: [2D7Y](#)

### FEIT

**KYK NA:** Hierdie video som die stikstofkringloop op.

▶ Sien video: [2D7Z](#)

**KYK:** Bill Nye die wetenskapman praat oor die voedselweb:

▶ Sien video: [2D7V](#)

## 10.7 Voedingstofkringlope

ESHB6

'n Voedingstofkringloop of -siklus verwys na die beweging tussen organiese en anorganiese stowwe in die lewende natuur. Die proses word gereguleer deur voedselwebpatrone wat organiese materie ontbind na anorganiese voedingstowwe. Voedingstofkringlope vind in eksosisteme plaas. Ons sal in hierdie afdeling die voedingstofkringlope van water, koolstof, suurstof en stikstof ondersoek.

### ONDERWYSER-HULPBRONNE

- Hierdie webwerf is deel van PhysicalGeography.net, 'n opvoedkundige webwerf wat deur Dr Michael Powdery, 'n lid van die Geografie-Departement by Okanagan Universiteit in Brits-Columbia onderhou word. Bo en behalwe die uitstekende inleiding met tabelle en diagramme, bevat die webwerf ook 'n woordelys van terme, bykomende leesstof en skakels na ander hulpbronne.

<http://www.physicalgeography.net/fundamentals/8b.html>

- Die staatskantoor van die "US Geological Survey in Georgia verskaf 'n baie basiese, kindgerigte webwerf om verskeie aspekte van die waterkringloop te illustreer, insluitende om 'n enkele druppel water deur die belangrikste stadiums van die waterkringloop te volg. US Geological Survey: The Water Cycle:

<http://ga.water.usgs.gov/edu/watercycle.html>

- Hierdie is 'n animasie van die waterkringloop  
ANIMASIE: [http://www.epa.gov/ogwdw/kids/flash/flash\\_watercycle.html](http://www.epa.gov/ogwdw/kids/flash/flash_watercycle.html)

**KYK:** 'n video van die suurstofkringloop. Fokus op die videogreep aan die begin en die opsomming aan die einde.

▶ Sien video: [2D7X](#)

### ONDERWYSER-HULPBRONNE

- Hierdie is 'n speletjie wat jy kan speel om meer in verband met die koolstofkringloop te leer. SPELETJIE:

[http://www.windows2universe.org/earth/climate/carbon\\_cycle.html](http://www.windows2universe.org/earth/climate/carbon_cycle.html)



## ONDERWYSER-HULPBRONNE

Hieronder is 'n paar uitstekende interaktiewe animasies van die stikstofkringloop:

- [https://www.classzone.com/books/ml\\_science\\_share/vis\\_sim/em05\\_pg20\\_nitrogen/em05\\_pg20\\_nitrogen.html](https://www.classzone.com/books/ml_science_share/vis_sim/em05_pg20_nitrogen/em05_pg20_nitrogen.html)
- [http://www.teachersdomain.org/asset/lsp07\\_int\\_nitrogen/](http://www.teachersdomain.org/asset/lsp07_int_nitrogen/)

## 10.8 Ekotoerisme

ESHBC

Hierdie afdeling maak dit vir leerders moontlik om die positiewe aspekte van ons land te bespreek. Leerders behoort in besonder te fokus op hoe Suid-Afrika se natuurlike, kulturele en historiese skatte gebruik kan word om toeriste te lok.

Leerders behoort ook krities te asesseeer hoe ons omgewing en hulpbronne bestuur word. In besonder: word hulle volhoubaar en volgens gesonde beginsels bestuur?

Deur toeriste te lok kan die ekonomie groei en dit kan werk vir Suid-Afrikaanse inwoners skep. Toerisme is nie bloot 'n dekmantel om geld te maak nie, dit is ook 'n manier om bewustheid oor ons inheemse plante en diere en die belang van bewaring te bevorder.

## 10.9 Opsomming

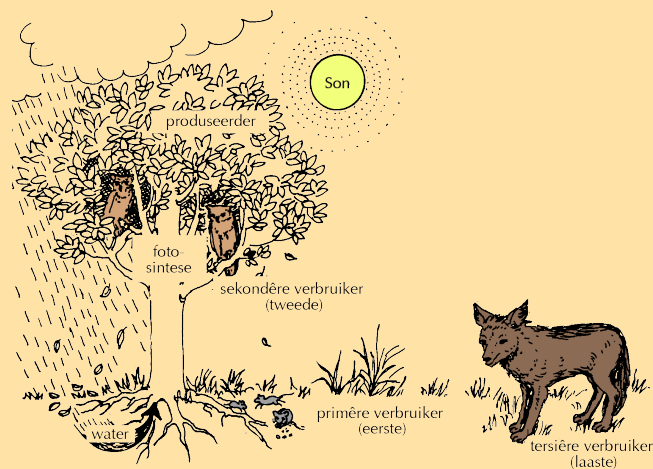
ESHBC

- Die biosfeer is die sfeer waarin alle ekosisteme op aarde bestaan. Dit is in interaksie met die atmosfeer, litosfeer en hidrosfeer.
- Biome in die biosfeer is gebiede met dieselfde klimaat en geografiese kenmerke. Biome kan breedweg òf akwaties òf terrestriël wees.
- Suid-Afrika se belangrikste akwatiese biome sluit varswater en mariene biome in, gebaseer op die soutkonsentrasies. Terrestriële biome in Suid-Afrika sluit Grasveld-, Savanna-, Sukkulente- en Nama Karoo-, Fynbos-, Woestyn- en Ruigte-Biome in. Elkeen is in 'n ander gebied in Suid-Afrika geleë en elkeen het sy eie unieke plant- en dierelewe.
- Ekosisteme verwys na omgewings waarin abiotiese (nie-lewende) faktore en biotiese komponente (lewende organismes) in wisselwerking met mekaar is om 'n balans te handhaaf.
- Abiotiese faktore sluit in fisiografiese faktore (helling, hoogte bo seevlak en aspek) en edafiese faktore (grond pH, -tekstuur, humus-inhoud).
- Energie vloei deur ekosisteme vanaf die son deur die produseerders (plante), primêre verbruikers (herbivore) en sekondêre verbruikers (karnivore), om te eindig by ontbinders.

- Die voedselketting beskryf die verwantskappe wat produseerders, verbruikers en ontbinders met mekaar skakel. Voeselepiramides kan ook gebruik word om hierdie verhoudings voor te stel. Piramide van biomassa, energie of getalle van organismes word gebruik om die biotiese verwantskappe in ekosisteme te illustreer.
- Voedingstofkringlope/-siklusse beskryf die sirkulering van spesifieke voedingstof-elemente (C, O, N en water) deur die ekosisteme.
- Ekotoerisme lewer wydverspreide voordele vir Suid-Afrika, verskaf werk, bewaar die natuurlike skoonheid en bou infrastruktuur. Daar is etiese oorwegings betrokke om te verseker dat die ekologiese en kulturele diversiteit van Suid-Afrika se ekosisteme bewaar word.

### Oefening 10 – 1: Einde-van-hoofstuk oefeninge

1. Bestudeer die tekening van die woud-ekosisteme hieronder:



a) Benoem die:

i. produseerder

**Oplossing:** gras of boom

ii. primêre verbruiker

**Oplossing:** muis/rot/knaagdier

iii. sekondêre verbruiker

**Oplossing:** uil of voël

iv. tersiêre verbruiker

**Oplossing:** jakkals/vos/wolf/hond

b) Die ekosisteme bestaan uit lewende organismes saam met die \_

**Oplossing:** abiotiese/nie-lewende faktore

2. Lees die artikel hieronder en beantwoord die vrae wat volg:

## ANTARKTIKA: ALGE VORM 200-KM-LANGE OPBLOEI AS GEVOLG VAN YSTER IN SNEEU

SYDNEY - Sneeu wat vanaf die bevrore kontinent tot in die Antarktiese Oseaan gewaai het, het 'n algebloeï veroorsaak wat so groot en so heldergroen is dat dit vanuit die ruimte gesien kan word, het mediaverslae gister gerapporteer. Die opbloeï, wat deur Australiese wetenskaplikes opgemerk is wat 'n NASA-satelliet 650 kilometer bo die aarde moniteer, is ongeveer 100 kilometer lank van noord na suid en 200 kilometer wyd. Die sneeu bevat klein hoeveelhede yster wat die groei van voedingstowwe stimuleer. Mark Curran, gletserkundige van die Universiteit van Tasmania, het verduidelik dat die monsteragtige opbloeï 'n voedselketting aan die gang gesit het, wat begin by kril en fitoplankton en strek tot by

robbe en walvisse. Die opbloeï is waarskynlik van fagositiese alge, 'n eensellige fotosinterende alg wat soms die "skuim-alg" genoem word en wat oral in die wêreld se oseane gevind word. Curran het aan Australië se AAP-nuusagentskap vertel dat die opbloeï reeds 20 dae lank duur en dat dit mettertyd sal opbreek. Hy het gesê: "Hulle gaan mettertyd dood, dinge soos bakterieë voed op die dooie materiaal wat mettertyd tot op die bodem van die see sink – alles wat nie deur predatore hoër op in die voedselketting as voedsel gebruik is nie." Navorsers van die Australiese Antarktiese Afdeling aan boord van die Aurora Australia navorsingskip hoop om deur die opbloeï te vaar op pad na Australië se Mawson-Statie.  
- Sapa-DPA

a) Beskryf wat jy verstaan onder die term algebloeï.

**Oplossing:** *Algebloeï is die massiewe (baie groot) toename van die hoeveelheid alge in 'n gebied, gewoonlik as gevolg van 'n onnatuurlike toename van voedingstowwe in die water.*

b) Met verwysing na die bostaande artikel, noem die abiotiese faktor wat vir die algebloeï in die Antarktiese Oseaan verantwoordelik is en hoe dit daar beland het.

**Oplossing:** *Die abiotiese faktor is oortollige yster wat vanaf Antarktika ingewaai het.*

c) Bespreek die rol van ontbinders in hierdie ekosisteem.

**Oplossing:** *Ontbinders soos bakterieë sal mettertyd die alge begin afbreek en die algebloeï verminder.*

3. Erdwurms boor in die grond in as hulle gedurende die dag op die oppervlak van die grond beland. Ons kan hierdie gedrag verklaar deur òf te sê dat hulle deur lig afgestoot word, òf dat hulle deur grond aangetrek word. Beskryf 'n eksperiment waarmee jy sou kon bepaal wat die korrekte verduideliking is. Wanneer jy die eksperiment ontwerp moet jy in gedagte hou dat erdwurms lewende organismes is.

Beskryf jou eksperiment onder die volgende opskrifte:

a) Hipotese

**Oplossing:**

*Erdwurms boor in grond in omdat hulle deur lig afgestoot word OF Erdwurms word aangetrek deur grond*

*(Aanvaar enige hipotese wat direk verbind word met die doel, so-lank dit nie 'n vraag is nie en in die teenwoordige tyd geskryf is.*

b) Doel

**Oplossing:**

*Om te ondersoek of erdwurms deur grond aangetrek word en/of deur lig afgestoot word.*

*(Aanvaar enige doel, solank dit verband hou met die instruksies, maar dit MOET begin met "Om te bepaal/Om te ondersoek/Om te sien of .... ens".)*

c) Apparaat en Materiale

**Oplossing:**

*Leerder-afhanklike antwoord. Die antwoord sal van die ontwerp afhang, maar dit moet 'n lys (verkieslik met "bullets") insluit wat op die prosedure van toepassing is, met ten minste vier stukke apparaat.*

- *erdwurms van dieselfde spesie*
- *lamp/ligbron*
- *swart bakke of ander houers wat lig uitsluit*
- *swart papier/ swart plastiek*
- *grond*
- *saagsels*
- *stophorlosie*

d) Metode

**Oplossing:**

Metode Voorbeeld 1:

- i. Erdwurms word in vier groepe verdeel.*
- ii. Twee bakke word met humusryke grond gevul (A en B) en twee met saagsels (C en D).*
- iii. A en C word met swart papier bedek.*
- iv. B en C word onder 'n lamp geplaas.*
- v. Erdwurms word op die oppervlak van die medium geplaas met die betrokke bedekkings in plek.*
- vi. Na 10 minute word die aantal erdwurms op elke medium getel.*
- vii. Die prosedure word vyf keer herhaal.*
- viii. Gemiddelde tellings word bereken en resultate word vergelyk.*

	Medium in houer	Ligtoestand in houer
A	grond	Donker
B	grond	Lig
C	saagsels	Donker
D	saagsels	Lig

Metode Voorbeeld 2:

- i. Verdeel erdwurms in twee gelyk groepe
- ii. Plaas gelyk hoeveelhede grond aan weerskante van 'n skeidingsplaat in 'n groot houer .
- iii. Plaas een groep erdwurms op die grond aan elke kant van die plaat.
- iv. Skyn 'n lig op die een groep en hou die ander groep in die donkerte.
- v. Kyk of die wurms in die grond inbeweeg het in die lig, of in die donkerte, of in albei gevalle.

Bepuntings-rubriek:

	Kriteria	Punte
1.	Lys van punte/"bullets"	1
2.	Bereik die doel wat die leerder gestel het	1
3.	Voorsiening gemaak vir onafhanklike veranderlikes (lig/donkerte of grond/saagsels)	1
	Afhanklike veranderlikes genoem (die aantal wurms op die grond- of saagsel-oppervlak)	1
	Vaste veranderlikes aangedui	1
4.	Genoeg apparaat	1
	Apparaat geskik gebruik	1
5.	Logiese uiteensetting - soos 'n resep	1

4. Lees die volgende inligting verwerk uit die UWK Enviro Feiteblad oor Fynbos en beantwoord die vrae wat volg:

Fynbos is die kenmerkende tipe plantegroei in die klein botaniese gebied bekend as die Kaapse Blommekoninkryk. Die Kaapse Blommekoninkryk is terselfdertyd die kleinste en die rykste blommeryk met die grootste konsentrasie plantspesies: 1 300 per 10 000 km<sup>2</sup>. Die naaste hieraan is die Suid-Amerikaanse reënwoorde met 'n konsentrasie van slegs 400 per 10 000 km<sup>2</sup>. Die bewaring van die Kaapse Blommeryk met sy kenmerkende fynbos is 'n nasionale bewaringprioriteit wat dringende ingryping vereis.

Meer as 7 700 plantspesies word in fynbos aangetref, 'n verstommende hoeveelheid vir so 'n klein gebied, Ongeveer 70% hiervan is endemies aan die gebied. 'n Groot aantal hiervan word met uitsterwing bedreig. Die ryke verskeidenheid van fynbos word goed gedemonstreer deur die erikas of heide, waarvan daar 600 verskillende spesies is. Daar is net 26 spesies in die res van die wêreld. Alhoewel die mees opvallende kenmerk van fynbos die teenwoordigheid van die kenmerkende lede van die protea-, erika- en riete-families is, is die grootste familie, wat aantal spesies betref, die Asteraceae (madeliefie-familie), met net minder as 1000 spesies, waarvan 600 endemies is. Fynbos is ook baie ryk aan geofiete (bolplante) en baie spesies van die Iridaceae familie het huishoudelike name geword, soos freesia, gladiolus, iris en watsonia. Nog 'n verbasende eienskap van fynbos is die aantal spesies wat op klein areas aangetref word. Die totale hoeveelheid ter wêreld van sommige spesies bestaan in areas kleiner as 'n halwe sokker- of rugbyveld!

Fynbos kan nie troppe groot soogdiere onderhou nie omdat die grond waarop dit groei baie arm is en daarom nie genoeg stikstof vir die proteïenbehoefte van groot soogdiere kan verskaf nie. Kleiner soogdiere soos bobbejane, grysbokkies, dassies en streepmuis kom algemeen in die fynbos voor. Fynbos onderhou nie groot hoeveelhede voëls nie. Daar is wel 'n groot aantal skoenlapperspesies, maar baie van hulle is bedreig. Die vroeë stadia (larwes) van 'n aantal van hierdie skoenlappers is karnivore wat op 'n dieet van mier-eiers en -larwes leef. Hierdie skoenlapperlarwes leef binne-in die neste van hul gasheer-miere. Alhoewel fynbos nie besonder ryk aan reptiele en amfibieë is nie, is baie van die spesies wat hier aangetref word endemies en bedreig. Die baie skaars geometriese skilpad word slegs nog in enkele fynbosareas aangetref terwyl dit as die wêreld se tweede mees bedreigde skilpad beskou word.

Meer as die helfte van Suid-Afrika se padda-spesies word in die Kaap aangetref. Fynbos onderhou ook 'n hoë konsentrasie bedreigde visspesies, veral in die Olifantsrivier-sisteem. As gevolg van die toenemende verspreiding van indringerplante, wat meer water as die inheemse fynbos gebruik, word baie habitate ingeperk. Dit lei daartoe dat sekere vis-spesies uitsterf omdat geïsoleerde sytakke van die rivier opdroog.

<http://www.bcb.uwc.ac.za/envfacts/fynbos/>

- a) Daar word beweer dat fynbos 'n bio-diverse habitat is. Lys enige drie bewyse/aanhalinge daarvan uit die teks wat die begrip van 'n ryk biodiversiteit aantoon.

**Oplossing:**

- "Die Kaapse Blommekoninkryk is terselfdertyd die kleinste en die rykste blommeryk met die grootste konsentrasie plantspesies."
- "Fynbos het die grootste konsentrasie plantspesies: 1 300 per 10 000 km<sup>2</sup>."
- "Meer as 7 700 plantspesies word in fynbos aangetref. Ongeveer 70% hiervan is endemies aan die gebied."
- "Die Asteraceae (madeliefie-familie) het net minder as 1000 spesies, waarvan 600 endemies is."
- "Die ryke verskeidenheid van fynbos word goed gedemonstreer deur die erikas of heide, waarvan daar 600 verskillende spesies is. Daar is net 26 spesies in die res van die wêreld."
- "Fynbos is ook baie ryk aan geofiete (bolplante)."
- "Meer as die helfte van Suid-Afrika se padda-spesies word in die Kaap aangetref."
- "Die totale hoeveelheid ter wêreld van sommige spesies bestaan in areas kleiner as 'n halwe sokker- of rugbyveld!"
- "Die baie skaars geometriese skilpad word slegs nog in enkele fynbosareas aangetref terwyl dit as die wêreld se tweede mees bedreigde skilpad beskou word."
- Daar mag ook ander relevante verwysings wees.

b) Verskaf drie kenmerkende abiotiese faktore (uitsluitend edafiese faktore) van hierdie bioom .

**Oplossing:**

- Vuur
- Warm, droë somers en koue, nat winters.
- Lae hoogte bo seevlak/naby aan kus geleë
- Sterk wind

c) Definieer die volgende begrippe uit die teks:

i. endemies

**Oplossing:** 'n Organisme wat slegs in daardie gebied en nêrens anders in die wêreld aangetref word.

ii. uitheemse spesies

**Oplossing:** Spesies wat nie natuurlik in daardie gebied voorkom nie, maar van êrens anders in die wêreld ingebring word. Indien hulle natuurlike spesies verdring, word hulle indringers genoem omdat dit skadelik vir die ekosisteem is.

iii. inheems

**Oplossing:** Spesies wat 'n natuurlike deel van die flora/fauna van die gebied is. Dit is nie dieselfde as "endemies" nie - inheemse spesie kan ook in ander gebiede in dieselfde land gevind word

iv. uitgesterf

**Oplossing:** 'n Spesie wat heeltemal vernietig is. Daar is geen lewende voorbeeld ter wêreld oor nie.

d) Stel 'n moontlike voedselketting met ten minste vier organismes vir hierdie bioom op. Gebruik van die organismes wat in die teks genoem word. Dui die voedingsvlakke van die organismes aan.

**Oplossing:**

- Grassade → miere → skoenlapper-larwe → voëls
- Geofiet → streepmuis → bobbejaan → luiperd
- Ericas → miere → skoenlapper-larwe → voëls

Voedingsvlakke kan insluit: produseerder/outotroof, verbruiker/heterotroof - primêre-, sekondêre-, tersiêre verbruikers

Daar is natuurlik verskeie ander voedselkettings wat uit die teks opgestel kan word.

e) Bespreek die eienskappe van die grond in fynbos en die implikasies daarvan vir diere in die gebied.

**Oplossing:**

Die grond is baie arm (min stikstof), sanderig, porieus en goed belug. Die swak kwaliteit maak dit onvoldoende om groot diere te onderhou.

5. Watter van die volgende is biotiese komponente van 'n ekosisteem?

- a) lug en water
- b) plante en diere
- c) lig en temperatuur
- d) rotse, grond en klimaat

**Oplossing: b**

6. Watter kombinasie van die volgende prosesse vind tydens die stikstofkringloop plaas?

- i) Herbivore eet plantproteïene.
- ii) Ontbinders breek dooie organismes af.
- iii) Bakterieë verander nitriete na nitrate.
- iv) Plante absorbeer nitrate uit die grond.

- a) i, ii en iii
- b) i, ii, iii en iv
- c) i en iv
- d) i, ii en iv

**Oplossing: b**



7. 'n Grondtipe het die volgende eienskappe: groot partikels, groot lugruimtes, hou min water, voel grof. Die tipe grond is:

- a) klei
- b) sand
- c) leem
- d) slik

**Oplossing: b**

8. Plante wat in gebiede met baie min water kan oorleef, word genoem:

- a) terrestriël
- b) fynbos
- c) xerofiete
- d) hidrofiete

**Oplossing: c**

9. Energie vloei in 'n voedselketting in die volgende rigting:

- a) produseerders → primêre verbruiker → sekondêre verbruikers → ontbinders
- b) ontbinders → produseerders → primêre verbruikers → sekondêre verbruikers
- c) primêre verbruikers → sekondêre verbruikers → produseerders → ontbinders
- d) produseerders → sekondêre verbruikers → primêre verbruikers → ontbinders

**Oplossing: a**

10. Daar is in 'n stabiele ekosisteem 'n wye verskeidenheid van:

- a) produseerders wat van plante afhanklik is vir skuiling en kamoeflering.
- b) mikro-organismes wat van plante afhanklik is vir koolstofdoksied en stikstof.
- c) diere wat afhanklik is van plante vir voedsel en suurstof.
- d) Plante wat van mikro-organismes afhanklik is vir bestuiwing en saadverspreiding.

**Oplossing: c**

11. Wanneer 'n jakkals 'n haas vang en eet is die jakkals die:

- a) produseerder
- b) prooi.
- c) predator.
- d) saprofiet.

**Oplossing: c**

12. Watter een van die volgende verwys na 'n organisme se lewenswyse en die manier waarop dit die beskikbare omgewingshulpbronne benut?

- a) nis
- b) habitat
- c) gemeenskap
- d) ekosisteem

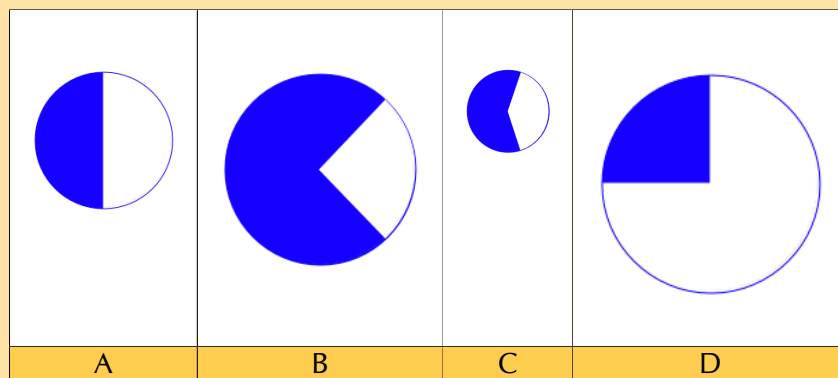
**Oplossing: a**

13. Organismes wat in water woon, word genoem:

- a) terrestriëel
- b) xerofiete
- c) drywend.
- d) akwaties

**Oplossing: d**

14. 'n Olietenskip vergaan op see. Die vlak water van die betrokke kuslyn is 'n ryk bron van eetbare krappe. Olie maak nie die krappe dood nie, maar besmet hul vleis en hulle kan nie bemark word nie. Monsters van krappe word by areas A tot D geneem. Die aantal krappe word aangedui deur die grootte van die sirkel. Die geskakeerde dele van elke sirkel verteenwoordig die verhouding van krappe met ongesonde vleis na die ramp.



a) By watter plek (A tot D) is die meeste krappe?

**Oplossing: Monster-area D**

b) In watter monster-area was krappe skaars?

**Oplossing: Monster-area C**

c) Noem die besoedelings-agens wat die krappe besmet het.

**Oplossing: Olie**

d) In watter monster-area was die meeste besmette krappe in verhouding tot die bevolkingsgrootte?

**Oplossing: Monster B**

e) Verduidelik jou antwoord van die vorige vraag.

**Oplossing: Monster B het die grootste geskakeerde deel.**

f) Lys TWEE strategieë wat die uitwerking van oliebesoedeling ter see kan verminder.

**Oplossing:** *Olietenkers moet gereeld nagesien word; Wetgewing wat die hoeveelheid olie wat tenkers vervoer kan beperk; Monitering van roetes; Gebruik bakterieë om die oliekol skoon te maak.*

Sien antwoorde aanlyn met die oefeningskodes of klik op 'wys die antwoord'.

1ai. 2D82	1aii. 2D83	1aiii. 2D84	1aiv. 2D85	1b. 2D86	2a. 2D87
2b. 2D88	2c. 2D89	3a. 2D8B	3b. 2D8C	3c. 2D8D	3d. 2D8F
4a. 2D8G	4b. 2D8H	4ci. 2D8J	4cii. 2D8K	4ciii. 2D8M	4civ. 2D8N
4d. 2D8P	4e. 2D8Q	4fi. 2D8R	4fii. 2D8S	4fiii. 2D8T	5. 2D8V
6. 2D8W	7. 2D8X	8. 2D8Y	9. 2D8Z	10. 2D92	11. 2D93
12. 2D94	13. 2D95	14a. 2D96	14b. 2D97	14c. 2D98	14d. 2D99
14e. 2D9B	14f. 2D9C				



[www.everythingscience.co.za](http://www.everythingscience.co.za)



[m.everythingscience.co.za](http://m.everythingscience.co.za)



## *Biodiversiteit en klassifikasie*

11.1	<i>Oorsig</i>	250
11.2	<i>Biodiversiteit</i>	251
11.3	<i>Klassifikasie-skemas</i>	251
11.4	<i>Vyf-koninkryk-stelsel</i>	253
11.5	<i>Opsomming</i>	257

# 11 Biodiversiteit en klassifikasie

## 11.1 Oorsig

ESHBH

**Tydstoekening:** 1 week (4 uur)

Hierdie hoofstuk bestaan uit die volgende afdelings:

1. Oorsig
2. Biodiversiteit
3. Klassifikasie-skemas
4. Vyf-koninkryk-stelsel
5. Opsomming
6. Oefeninge aan einde van hoofstuk

## Inleiding

ESHBJ

Leerders het tot dusver lewe bestudeer vanaf die molekulêre tot op die ekosisteemvlak. Die huidige hoofstuk ondersoek die enorme biodiversiteit van lewe op Aarde, en stel die sistematiek van klasifikasie van organismes bekend, op grond van hul gedeelde, evolusionêre eienskappe. Dit berei die tafel voor vir die volgende hoofstuk in verband met die "Gesiedenis van lewe op Aarde", waar ons sal ondersoek hoe hierdie verskeidenheid ontstaan het.

### Sleutelkonsepte

- Daar bestaan 'n enorme biodiversiteit op Aarde, wat uit verskillende ekosisteme, met 'n verskeidenheid spesies bestaan, waarvan elk genetiese verskille openbaar.
- Suid-Afrika is 'n "hotspot" of "brandpunt" van diversiteit en het 'n groot verskeidenheid spesies wat endemies aan die gebied is.
- Klassifikasie-skemas is 'n manier om biodiversiteit te kategoriseer op grond van gemeenskaplike eienskappe.
- Die geskiedenis van klassifikasie begin so ver terug as by Aristoteles.
- Die mees aanvaarde, huidige klassifikasie-stelsel is die vyf-koninkryk-skema, wat bestaan uit die koninkryke: Animalia, Plantae, Fungi, Protista en Monera (of Bacteria)
- Ons benoem organismes in die Wetenskap deur 'n benamingsstelsel te gebruik wat die binomiale nomenklatuur genoem word. Dit word geskryf in die vorm van: *Genus, spesies*
- Daar is sleutelverskille tussen prokariote en eukariote, gebaseer op selstruktuur.

- Die hoofgroeperings van lewende organismes is bakterieë, protiste, fungi, plante en diere. Elk van hierdie kategorieë organismes het kenmerkende eienskappe wat van ander verskil.

## 11.2 Biodiversiteit

ESHBK

Biodiversiteit is die term wat gebruik word om te verwys na die verskeidenheid lewensvorme van 'n ekosisteem, bioom of die hele planeet. Die term beskryf ook die genetiese rykdom van elke spesie, die onderlinge verhoudings tussen hulle en die natuurlike gebiede waar hulle aangetref word.

## 11.3 Klassifikasie-skemas

ESHBM

Die diversiteit van die lewe op Aarde het wetenskaplikes lank gefassineer. Die vroegste wetenskaplikes het die lewe probeer verstaan deur die kategorisering van organismes volgens 'n verskeidenheid van gemeenskaplike eienskappe. Met die verloop van tyd het hierdie klassifikasie-stelsels verander, gebaseer op die versamel van nuwe bewyse. Hierdie afdeling stel leerders bekend aan die konsep van taksonomie, die klassifikasie van lewende organismes.

Die praktyk om organismes te klassifiseer word genoem **taksonomie**. Klassifikasie is gewoonlik 'n hiërargiese proses. 'n Mens begin met algemene en breë verskille en daarna word sistematies meer en meer gedetailleerde en spesifieke kriteria in aanmerking geneem.

### Aktiwiteit: Klassifikasie

#### Doel:

Om te verstaan hoe klassifikasie-sisteme werk.

#### Materiale:

Pen en papier

#### Instruksies:

1. Hieronder word verskillende TV-programme gelys:
  - Carte-Blanche
  - Rocky
  - Isidingo
  - Rambo
  - Hitler's Bodyguards

## FEIT

Kyk na 'n video oor taksonomie: die lewe se lêer-stelsel.

📺 Sien video: [2D9D](#)

- Generations
- Vietnam: Lost Films
- BBC news

2. Verdeel hierdie TV-programme in twee groepe onder die opskrifte: Vermaak en Dokumentêr.
3. Verdeel die Vermaak-groep nou verder as Aksie en Sepies
4. Doen dieselfde vir die Dokumentêr-groep deur die opskrifte: Nuus/Sake van die Dag en Geskiedenis te gebruik

Julle het nou 'n voorbeeld gedoen van 'n digotome, vertakte diagram/boom. Alle voorwerpe kan so verdeel word. Ons noem dit 'n klassifikasie-sisteem.

In hierdie aktiwiteit moet leerders probeer dink aan die probleme wat kan ontstaan wanneer die onderstaande items geklassifiseer word. Kan 'n nuusuitsending ook vermaaklik wees: Indien wel, behoort dit dan nie onder vermaak groepeer word nie? Dink jy dat die finale vlak van klassifikasie die mees beslissende is?

## ANTWOORDE

Vermaak	Dokumentêr
Rocky Isidingo Rambo Generations	Carte Blanche Hitler's Bodyguards Vietnam: Lost Films BBC News

Vermaak		Dokumentêr	
Aksie	Sepies	Nuus / Sake van die Dag	Geskiedenis
Rocky Rambo	Isidingo Generations	Carte Blanche BBC News	Hitler's Bodyguards Vietnam: Lost Films

**Aktiwiteit: Konstrueer 'n mnemoniek om die volgorde van die klassifikasie-stelsel te onthou.**

### Instruksies:

Stel 'n maklike geheue-hulp op om die volgorde van die vlakke van die klassifikasie-sisteem te onthou.



Hierdie aktiwiteit laat die leerders toe om kreatief te wees. Gee aan hulle die vryheid om enige platform te kies, soos wat dit hulle pas, bv. leerders kan diagramme maak of kletsrympies sing. Die leerders het dan pret en leer terselfdertyd die klassifikasie-sisteem.

**KYK:** 'n video in verband met Carolus Linnaeus

▶ Sien video: [2D9F](#)

## 11.4 Vyf-koninkryk-stelsel

ESHBS

Leerders word in hierdie afdeling bekendgestel met die mees algemene manier om lewende organismes volgens eenvoudige, kenmerkende eienskappe te klassifiseer. Klassifikasiesisteme is voortdurend aan die verander soos wat nuwe inligting beskikbaar word. Moderne tegnologieë soos die elektronmikroskoop maak dit moontlik om mikroskopiese organismes in meer detail te ondersoek. Die huidige stelsel is deur Robert H. Whittaker in 1969 ontwerp en is geskoei op die werk van vorige bioloë soos Carolus Linnaeus.

Die vyf-koninkryk-stelsel is die mees algemene manier om lewende organismes volgens eenvoudige, kenmerkende eienskappe te klassifiseer.

Volgens die vyf-koninkryk-stelsel kan Lewende organismes in vyf hoof-koninkryke geklassifiseer word:

- Koninkryk Animalia
- Koninkryk Plantae
- Koninkryk Fungi
- Koninkryk Protista
- Koninkryk Monera (Bacteria)

Leerders moet die belangrikste, kenmerkende eienskappe van elke koninkryk identifiseer:

**KYK:** 'n Video wat 'n kort opsomming van die vyf koninkryke gee

▶ Sien video: [2D9G](#)

'n TED video oor die vele gebruike van Fungi

▶ Sien video: [2D9H](#)

## ONDERWYSER-HULPBRONNE:

- Boom van lewe projek: gesamentlike poging van bioloë en natuur-entoesiaste van oor die hele wêreld om inligting oor biodiversiteit, die eienskappe van groepe organismes, en hul evolusionêre geskiedenis (filogenie) te verskaf. Skakel: <http://tolweb.org/tree/phylogeny.html>
- ARKive projek: Vir prente en inligting oor 'n wye verskeidenheid lewensvorme.
- <http://bugscope.beckman.uiuc.edu/>: Vir sterk vergrote prente van insekte met 'n skandeer-elektronmikroskoop.
- <http://www.neok12.com/Microorganisms.htm>: Vir interaktiewe videos van miko-organismes.

### Aktiwiteit: Ondersoek voorbeelde van lewensvorme van elke koninkryk

#### Doel:

Om voorbeelde van elke koninkryk te ondersoek.

#### Instruksies:

1. Ondersoek een nuttige en een skadelike toepassing van een lid van elke koninkryk, met voorbeelde van hul gebruik in Suid-Afrika. Leerders kan in kleiner groepe ingedeel word, met elk een koninkryk om na te vors. (Gebruik [www.arkive.org](http://www.arkive.org) vir navorsing oor 'n gunsteling dier of plant, of <http://bugscope.beckman.uiuc.edu/> vir prente oor insekte.) Resultate kan as 'n plakkaat voorgestel word.
2. Gaan na die naaste supermark of tuin en vind een verteenwoordiger van elke koninkryk. Stel hierdie inligting voor deur 'n diagram 'n teken.

In hierdie aktiwiteit moet leerders navorsing doen oor een nuttige en een skadelike lid van elke koninkryk, met voorbeelde van hul gebruik in Suid-Afrika. Leerders kan in kleiner groepe ingedeel word, met elk een koninkryk om na te vors. Resultate kan as 'n plakkaat voorgestel word.

Hierdie is 'n **opsionele** aktiwiteit. Indien onderwysers graag hierdie aktiwiteit wil laat doen, sal hulle leiding moet gee oor die vlak van detail wat verlang word. 'n Kort paragraaf oor een nuttige en een skadelike lid van elke koninkryk is voldoende. Dit word voorgestel dat dit in GROEPE van twee of vier gedoen word, sodat elke groep een koninkryk kry om na te vors (As voorbeeld: Leerders 1 en 2 vind 'n nuttige plant, en leerders 3 en 4 kry 'n skadelike plant. Een kan die inligting vind en die ander een die illustrasie.) Onderwysers moet net seker maak dat al vyf die koninkryke gedek word, daarom is vooraf beplanning noodsaaklik.

’n **Digotome sleutel** is ’n instrument wat taksonome dikwels gebruik om organismes korrek te klassifiseer. Dit is ’n vorm van hiërargiese groepering waarmee besluite in ’n reeks van stappe geneem word, vanaf algemene verskille tot baie spesifieke verskille. Dit word ’n **digotome sleutel** genoem omdat daar altyd **twee** keuses is. In hierdie gedeelte, sal leerders met ’n digotome sleutel oefen.

**Aktiwiteit: Identifiseer Arthropoda deur ’n digotome benamingsleutel te gebruik.**







**Doel:**

Om ’n digotome sleutel te gebruik om Arthropoda te identifiseer

**Instruksies:**

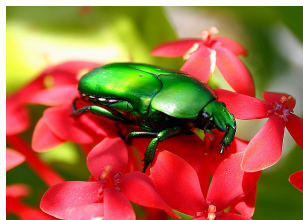
1. Bestudeer die organismes in die tabel van voorbeelde aan jou verskaf.
2. Gebruik die digotome sleutel om uit te vind aan watter taksonomiese groep elk van hierdie Arthropoda behoort.
3. Skryf eers die ooreenstemmende letter van elke voorbeeld neer, en dan jou antwoord.

**Tabel van voorbeelde**

		
<p>A</p>	<p>B</p>	<p>K</p>
		
<p>D</p>	<p>E</p>	<p>F</p>



G



H



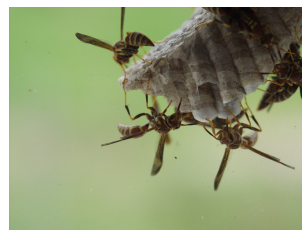
I



J



K



L

	Eienskap	Instruksies
1a	Arthropood het agt pote	gaan na 2
1b	Arthropood het nie agt pote nie	(Arachnida) gaan na 4
2a	Arachnied het pedipalpe met knypers	<b>SKERPIOEN</b>
2b	Arachnied het nie pedipalpe met knypers nie	gaan na 3
3a	Arachnied drink bloed	<b>BOSLUIS</b>
3b	Arachnied drink nie bloed nie	<b>SPINNEKOP</b>
4a	Arthropood het meer as 16 pote	gaan na 9
4b	Arthropood het nie meer as 16 pote nie	(Myriapoda) gaan na 5
5a	Arthropood het drie pare pote	gaan na 6 (Insecta)
5b	Arthropood het nie drie pare pote nie	<b>CRUSTACEA</b>
6a	Insek het verharde voorvlerke	<b>COLEOPTERA</b>
6b	Insek het nie verharde voorvlerke nie	gaan na 7
7a	Insekte is sosiaal en/of lewe in 'n nes/korf	<b>HYMENOPTERA</b>
7b	Insekte is nie sosiaal en/of lewe nie in 'n nes/korf nie	gaan na 8
8a	Insek het nie 'n sponsagtige proboscis nie	<b>LEPIDOPTERA</b>
8b	Insek het 'n sponsagtige proboscis	<b>DIPTERA</b>
9a	Myriapoda met een paar pote per segment	<b>HONDERDPOOT</b>
9b	Myriapoda met twee paar pote per segment	<b>DUISENDPOOT</b>

Antwoorde:

- **A:** Hymenoptera
- **B:** DuisendpootMillipede
- **C:** Crustacean
- **D:** Bosluis
- **E:** Spinnekop
- **F:** Honderdpoot
- **G:** Lepidoptera
- **H:** Coleoptera
- **I:** Hymenoptera
- **J:** Skerpioen
- **K:** Diptera
- **L:** Hymenoptera

Hierdie webwerf wys 'n oefening met antwoorde, deur 'n digotome sleutel te gebruik: <http://www.telluseum.org/education/preandpostactivities/animaldichotomouskey.pdf>

## 11.5 Opsomming

ESH2

Teen die einde van hierdie hoofstuk behoort jy die volgende te weet:

- Die definisie van die biologiese klassifikasie-sisteem en hiërargiese manier om groepe lewende organismes volgens ooreenkomste en verskille in te deel.
- 'n Kort geskiedenis van die belangrikste ontwikkelings in die klassifikasie van organismes.
- Die wetenskaplike metode om organismes te benaam deur die binomiale nomenklatuur te gebruik. Alle organismes het slegs **een** wetenskaplike naam, maar vele algemene name.
- Die verdeling van organisme in prokariote (eenvoudige, eensellig) en eukariote (meestal meersellig) en die belangrikste verskille tussen die twee.
- Die klassifikasie van lewende organismes in die vyf koninkryke: Monera, Protista, Fungi, Plantae and Animalia en die unieke eienskappe van elke koninkryk.

## Oefening 11 – 1: Oefeninge aan einde van hoofstuk

1. Watter een van die volgende in 'n klassifikasie-sisteem is die kleinste?
- a) Koninkryke
  - b) Spesie
  - c) Familie
  - d) Klas

**Oplossing: b**

2. Watter Sweedse botanis en fisikus het Latynse name aan plante en diere gegee?
- a) Casper Bauhin
  - b) Aristoteles
  - c) Robert Whittaker
  - d) Carolus Linnaeus

**Oplossing: d**

3. Die vyf-koninkryk-stelsel is voorgestel deur:
- a) Whittaker
  - b) Linnaeus
  - c) Darwin
  - d) Pasteur

**Oplossing: a**

4. Die volgende is die wetenskaplike naam van 'n leeu: *Panthera leo*. Die eerste deel van die wetenskaplike naam stel die ... voor.
- a) Genus-naam
  - b) Koninkryk-naam
  - c) Spesie-naam
  - d) Familie-naam

**Oplossing: a**

5. Skryf die korrekte biologiese term vir elk van die volgende beskrywings neer.

- a) Die tipe sisteem wat baie van die Latynse beskrywings na twee woorde verander.

**Oplossing: binomiale nomenklatuur**

- b) Groepe organismes wat in staat is om onderling voort te plant en vrugbare nageslag voort te bring.

**Oplossing: spesie**

- c) Die wetenskaplike naam van die mens-ras.

**Oplossing:**

*Homo sapiens sapiens*- (Die name moet onderstreep word as dit met die hand geskryf word.)

- d) Die soort ongeslagtelike voortplanting van die Koninkryk Monera.

**Oplossing: tweedeling**

- e) Die hoogste groepering in 'n klassifikasie-sisteem.

**Oplossing: Koninkryk**

6. Verskaf 'n definisie van die term **Biodiversiteit**.

**Oplossing:**

*Biodiversiteit is 'n term wat die totale omvang van plante en diere in 'n spesifieke gebied beskryf - dit sluit alle vorme van lewe in die gebied in. Biodiversiteit kan ook gebruik word om die mate van verskeidenheid van alle lewensvorme in 'n gegewe spesie, ekosisteem, bioom, of die hele planeet, te beskryf.*

7. Tabuleer **drie** verskille tussen prokariote en eukariote.

**Oplossing:**

<b>Prokariote</b>	<b>Eukariote</b>
<i>klein selle</i>	<i>groot selle</i>
<i>eensellig of eenvoudig meersellig</i>	<i>dikwels (maar nie altyd) meersellig</i>
<i>genetiese materiaal nie in 'n nukleus</i>	<i>genetiese materiaal membraangebode, gewoonlik in die nukleus</i>
<i>eenvoudige membraan-sisteem met min organelle</i>	<i>duidelike membraan-gebode organelle</i>

Sien antwoorde aanlyn met die oefeningskodes of klik op 'wys die antwoord'.

1. 2D9J    2. 2D9K    3. 2D9M    4. 2D9N    5a. 2D9P    5b. 2D9Q  
5c. 2D9R    5d. 2D9S    5e. 2D9T    6. 2D9V    7. 2D9W



[www.everythingscience.co.za](http://www.everythingscience.co.za)



[m.everythingscience.co.za](http://m.everythingscience.co.za)





## *Geskiedenis van lewe op Aarde*

12.1	<i>Oorsig</i>	262
12.2	<i>Voorstellings van die geskiedenis van lewe</i>	263
12.3	<i>Die Geskiedenis van Lewe</i>	266
12.4	<i>Massa-uitwissings</i>	268
12.5	<i>Menslike impak op biodiversiteit en die omgewing</i>	271
12.6	<i>Fossieltoerisme</i>	272
12.7	<i>Opsomming</i>	272

# 12 Geskiedenis van lewe op Aarde

## 12.1 Oorsig

ESH3

**Tydstoekening:** 5 weke (20 uur)

Hierdie hoofstuk bestaan uit die volgende afdelings:

1. Oorsig
2. Voorstellings van die geskiedenis van lewe
3. Die Geskiedenis van Lewe
4. Massa-uitwissinge
5. Menslike impak op biodiversiteit en die omgewing
6. Fossieltoerisme
7. Opsomming
8. Oefeninge aan einde van hoofstuk

## Inleiding

ESH4

Leerders sal in hierdie finale hoofstuk kennis maak met die geskiedenis van lewe op Aarde. Die hoofstuk moet skakel met die vorige hoofstukke in verband met "Biosfeer tot Ekosisteme" en "Biodiversiteit". Leerders moet verstaan dat biodiversiteit nie net van streek tot streek verskil nie, maar ook oor tyd. Die biodiversiteit op Aarde op enige gegewe tydstip word bepaal deur die heersende klimaat en geografie. Die uitwerking van klimaat en geografie op die lewensvorme word verbind met die wisselwerking tussen biotiese en abiotiese faktore om 'n balans in die ekosisteme te handhaaf.

Hierdie hoofstuk maak melding van baie datums en verwys na spesies wat nie aan die leerders bekend is nie. Behalwe vir 'n paar sleutelgebeure en spesies (soos genoem in die KABV-dokument) behoort dit nie vir leerders nodig te wees om spesifieke datums of spesies te memoriseer nie, maar hulle moet die volgorde van gebeurtenisse en die onderliggende prosesse wat lewe op Aarde moontlik gemaak het, kan verstaan.

### Sleutelkonsepte

- Wetenskaplikes gebruik deduktiewe redenering/inferensie om fossiele en die geskiedenis van lewe op Aarde te verstaan.
- Geologiese gebeurtenisse het dikwels klimaatsverandering veroorsaak, wat weer die ontstaan en uitsterwing van spesies beïnvloed het.
- Fossiele kan slegs onder spesiale omstandighede gevorm word. Die ouderdom van fossiele kan deur radiometrie-, radiokoolstof- of relatiewe datering bepaal word.

- Klimaat en geografie het die ontwikkeling van lewe op Aarde moontlik gemaak.
- Geografiese tydskaal word opgedeel in eons, eras en periodes.
- Tydens die Kambriese ontploffing was daar 'n vinnige toename in die diversiteit van lewensvorme. Die Kambriese ontploffing gee ons insig in die oorsprong van alle dieregroepe.
- Massa-uitwissing is tydperke van massiewe lewensverlies op Aarde. Daar was reeds vyf massa-uitwissinge deur die loop van die geskiedenis.
- Gedurende die laaste 4 miljoen jaar het daar belangrike veranderinge in spesies in Afrika plaasgevind, insluitende die evolusie van die mens.
- Mense het 'n massiewe uitwerking op biodiversiteit en die natuurlike omgewing en is deels verantwoordelik vir die huidige "sesde massa-uitwissing".
- Suid-Afrika is ryk aan fossiele uit 'n verskeidenheid periodes.
- Fossiel-toerisme is 'n bron van inkomste en werkseleenthede in fossielgebiede.

## 12.2 Voorstellings van die geskiedenis van lewe

### ESH5

Die hoofokus van hierdie afdeling is om leerders te help verstaan hoe wetenskaplikes deduktiewe redenering gebruik om die verlede te verstaan. Wetenskaplikes kan nooit presies weet wat in die verlede gebeur het nie, maar hulle kan allerhande vorms van bewyse (leidrade) gebruik om 'n verstaanbare prentjie te skets. Wanneer bewyse van verskillende areas ooreenstem, verleen dit geloofwaardigheid aan die teorie. Verskillende soorte bewyse, soos wat deur die geologiese rekords en fossie-bewyse verskaf word, sal bekendgestel word.

**Aktiwiteit: Konstrueer 'n tydlyn wat die geskiedenis van lewe op Aarde voorstel. (Noodsaaklik KABV)**

#### Doel:

In hierdie oefening sal jy leer om al die inligting wat oor die geskiedenis van lewe beskikbaar is, te kombineer en dit op 'n eenvoudige tydskaal van jou eie voor te stel.

#### Benodigdhede:

- oefeningboek en karton
- gekleurde penne en otlode
- prente en inligting van die internet en boeke

### Instruksies:

Teken 'n tydskaal wat strek vanaf 0 jaar gelede tot 530 miljoen jaar gelede.

Stel die geskiedenis van lewe op 'n tydskaal voor. Wys op jou tydlyn:

- Die eras van die Paleosoïkum, Mesosoïkum en Senosoïkum
- Twee bepalende klimaatsveranderinge van elke era
- Groot veranderinge aan die plant- en dierelewe wat tydens daardie tyd plaasgevind het.

Daar word van leerders verwag om met hierdie oefening al die inligting wat oor die geskiedenis van lewe beskikbaar is, te kombineer en dit op 'n eenvoudige tydskaal van hul eie voor te stel.

Leerders kan dit as 'n plakkaat of as 'n klasoefening doen. Hulle mag individueel werk of in klein groepe van twee tot vier. Prente van die internet mag gebruik word om hul tydskaal te illustreer.

**Enige** tydlyn wat 'n leerder teken kan aanvaar word, mits dit aan die volgende kriteria voldoen:

- Dit moet 'n TYD-skaal wees, bv. as dit 'n reguit lyn is, kan die tye direk onder die lyn aangedui word. As dit 'n sirkel is, kan dele daarvan as jare aangedui word.
- Dit moet al drie die resente eras aantoon, d.w.s. Palaeosoïkum, Mesosoïkum en Senosoïkum.
- Kleurgebruik is opsioneel, maar dit sal die tydskaal meer aantreklik laat lyk.
- Dit is noodsaaklik dat die relatiewe groottes van die drie eras min of meer korrek is.
- Dit moet twee belangrike klimaatsveranderinge gedurende elke van die eras aantoon.
- Dit moet belangrike veranderinge van die plant- en dierelewe gedurende die drie eras aantoon.

## Kontinent-skuiwing

ESH7

Leerders hoef nie die datums betrokke by kontinent-skuiwing te ken nie. Die datums word slegs naastenby as 'n aanduiding gegee om 'n idee van die tydskaal te kry.

### ONDERWYSER-HULPBRONNE

Kyk na 'n animasie van kontinent-skuiwing: [http://en.wikipedia.org/wiki/File:Pangea\\_animation\\_03.gif](http://en.wikipedia.org/wiki/File:Pangea_animation_03.gif)

**KYK:** Dit verduidelik hoe natuurlike seleksie plaasvind!

▶ Sien video: [2D9X](#)

### ONDERWYSER-HULPBRON:

Hierdie webwerf het 'n video wat die detail van Lucy se fossilering illustreer:  
<http://www.teachersdomain.org/resource/tdc02.sci.life.evo.becfossil/>

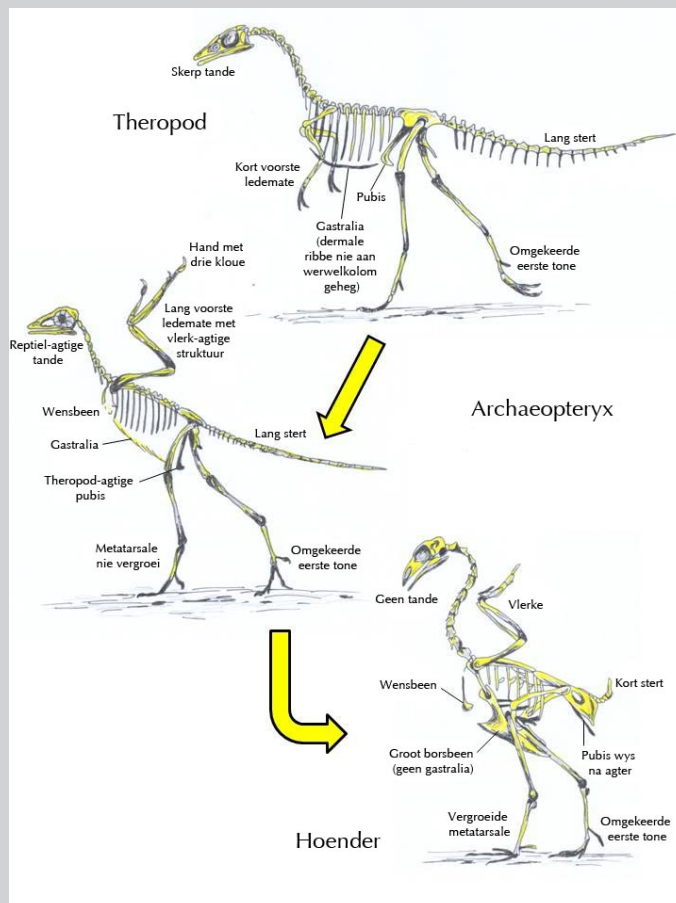
### Aktiwiteit: Vergelyk die skelet van 'n moderne voël met dié van *Archaeopteryx*

#### Doel:

Om die skelette van 'n moderne voël (hoender) en *Archaeopteryx* te vergelyk

#### Instruksies:

1. Gebruik die illustrasies hieronder om die skelette van 'n dinosourus (Theropod), *Archaeopteryx* en 'n hoender (moderne voël) te vergelyk. Verskaf vier verskille en vier ooreenkomste tussen *Archaeopteryx* en dinosourusse, en tussen *Archaeopteryx* en moderne voëls.



### FEIT

Kyk na 'n Video oor die ontdekking van fossielbewyse.

▶ Sien video: 2D9Z

### FEIT

Leer meer oor hoe radio-koolstof-datering werk.

▶ Sien video: 2D9Y

### Oplossing vir aktiwiteit:

<i>Archaeopteryx</i> vs Dinosaurus: OOREENKOMSTE:	
1. Kake het tande	
2. Hand / arm het kloue	
3. Lang benige stert teenwoordig	
4. Teenwoordigheid van gastralia of dermale ribe (nie met werwelkolom verbind)	
<i>Archaeopteryx</i> vs Dinosaurus: VERSKILLE:	
1. Lang voorste ledemate, soos vlerke	Kort voorste ledemate
2. Vere teenwoordig	Geen vere
3. Hand het drie kloue	Hand het vyf kloue
4. Furcula / wensbeentjie teenwoordig	Geen furcula teenwoordig
<i>Archaeopteryx</i> vs Moderne voël OOREENKOMSTE:	
1. Vere is teenwoordig	
2. Voorste ledemate is lank en vlerk-agtig	
3. Furcula / wensbeentjie teenwoordig (versmelte klavikulas)	
4. Bene van die onderste voorste ledemaat is apart.	
<i>Archaeopteryx</i> vs Moderne voël VERSKILLE:	
1. Tande in kake	Geen tande in kake
2. Kloue aan voorste ledemate	Voorste ledemate sonder kloue
3. Lang benige stert	Kort stertbene
4. Geen borsbeen	Borsbeen met 'n kiel

## 12.3 Die Geskiedenis van Lewe

ESHCD

Die afdeling in verband met die Hadiese, Argaïese en Proterosoïkum-eras is slegs interessantheidshalwe. Leerders hoef dit nie vir eksamens te leer nie. Die opvoeder moet wel die groot eras, soos die Paleosoïkum, Mesosoïkum en Senosoïkum bespreek. Dit is egter nie nodig dat leerders die periodes in elk van hierdie eras hoef te memoriseer nie.

Kyk na hierdie fassinerende video oor sommige van die interessante organismes wat ná die Kambriese Ontploffing geleef het en pragtige fossiele nagelaat het.

▶ Sien video: 2DB2

**KYK:** 'n video oor trilobiete.

▶ Sien video: 2DB3

## Aktiwiteit: Is die selakant die vermiste skakel tussen visse en amfibieë?

### Doel:

Hierdie aktiwiteit is ontwerp om jou te help verstaan of selakante 'n moontlike skakel tussen visse en amfibieë kan verteenwoordig.

### Instruksies:

1. Jy mag hulpbronne soos die Internet, ensiklopedieë en tydskrifte gebruik.
2. Jy moet probeer uitvind watter strukturele eienskappe wetenskaplikes laat dink dat selakante 'n skakel tussen visse en amfibieë verteenwoordig.
3. 'n Klasbespreking kan aan die einde van jou navorsing volg.

Hierdie aktiwiteit is ontwerp om leerders te help verstaan of selakante 'n moontlike skakel tussen visse en amfibieë kan verteenwoordig. Leerders mag hulpbronne soos die internet, ensiklopedieë en tydskrifte gebruik.

Hulle moet probeer uitvind watter strukturele eienskappe wetenskaplikes laat dink dat selakante 'n skakel tussen visse en amfibieë verteenwoordig.

'n Klasbespreking kan aan die einde van die leerders se navorsing volg.

Die volgende is nuttige inligting:

- Selakante groei tot ongeveer 180 cm en weeg tot 95 kg
- Selakante word tussen 30 en 40 jaar oud
- Selakante is donker-blou van kleur met 'n kenmerkende pienk-wit patroon op die liggaam
- Selakante het agt vinne:
  - twee dorsale vinne
  - twee pektorale vinne
  - twee pelviese vinne
  - analvin
  - kaudaalvin
- Die eerste dorsale vin kan afgevou of opgelig word.
- Die grootste deel van die skelet bestaan uit kraakbeen
- Selakante het 'n kraakbeenagtige chorda dorsalis en nie 'n werwelkolom nie
- Die liggaam is bedek met harde skubbe met klein tand-agtige uitgroeisels genoem dentikels, wat beskerming bied
- Bevrugting vind inwendig plaas en die eiers bly in die moeder se liggaam tot dit uitbroei (ovovivipaar)

## FEIT

Leer meer oor die vyf groot massa-uitwissinge wat tydens die Aarde se geskiedenis plaasgevind het.

▶ Sien video: [2DB4](#)

## FEIT

Die Aarde se sesde massa-uitwissing?

▶ Sien video: [2DB5](#)

## FEIT

Kyk na 'n video oor die debat van wat werklik die dinosourusse laat uitsterf het.

▶ Sien video: [2DB6](#)

# 12.4 Massa-uitwissinge

ESHCN

Hierdie afdeling stel leerders bekend aan die massa-uitwissinge wat die planeet Aarde ondergaan het. Leerders moet verstaan dat 'n massa-uitwissing gekenmerk word deur 'n skielike daling in die hoeveelheid plant- en dierelewe. Daar was vyf hoof-massa-uitwissinge in die aarde se geskiedenis

**KYK:** 'n video oor die meteoriet-impak wat moontlik die uitwissing van die dinosourusse kon veroorsaak het.

▶ Sien video: [2DB7](#)

▶ Sien video: [2DB8](#)

## Aktiwiteit: Wat het die massa-uitwissinge veroorsaak?

### Doel:

Om die begrip van fossiel-bewyse en wetenskaplike metode te gebruik om te demonstreer hoe elk van die hipoteses van massa-uitwissing tot 'n bevinding gekom het.

### Instruksies:

- Wat is die sleutel-vereistes van 'n teorie wat probeer om massa-uitwissinge te verduidelik?
- Kies een van die twee hipoteses wat bespreek is en beskryf dit in jou eie woorde. Lys die bewyse wat die teorie ondersteun.
- Doen navorsing op die internet en lees boeke in die biblioteek en maak dan 'n lys van ander bewyse wat jy kon vind om die gekose hipotese te ondersteun.

Hierdie is 'n opsionele aktiwiteit. Met hierdie aktiwiteit moet leerders hul eie begrip van fossielbewyse en die wetenskaplike metode gebruik om te demonstreer hoe elk van die hipoteses van massa-uitwissing tot sy gevolgtrekking gekom het. Leerders kan kies om òf die **Impak-teorie** òf die **Vulkaniese Uitbarstings-teorie** te gebruik as 'n verduideliking vir die massa-uitwissing. Hul beskrywing / bespreking moet in hul eie woorde wees, nie uit die gegewe teks gekopieer nie.

Die sleutel-vereistes van 'n teorie wat probeer om die massa-uitwissinge te verduidelik moet:

- Al die verliese van spesies verduidelik, nie net 'n paar nie.
- Verduidelik waarom sommige spesies oorleef het, terwyl ander uitgesterf het.



- Gebaseer wees op bekende natuurlike gebeurtenisse wat ongeveer tydens dieselfde tydperk as die uitwissingsgebeurtenis plaasgevind het.

Leerders moet 'n lys maak van ander getuienis wat die gekose hipotese ondersteun, deur hul eie navorsing op die internet en in boeke uit die biblioteek te doen.

Leerders kan hul inligting met die klas deel, wat weer tot verdere besprekings kan lei.

### Aktiwiteit: Verstaan evolusionêre geskiedenis gebaseer op bewyse uit Suid-Afrika

#### Doel:

Ons wil probeer bepaal waar die sleutelgebeurtenisse in die geskiedenis van lewe in Suid-Afrika plaasgevind het, gebaseer op die vroeëre bespreking van fossielbewyse wat in Suid-Afrika gevind is.

#### Instruksies:

1. Die tabel hieronder lys bewyse uit Suid-Afrika van die geskiedenis van lewe.
2. Teken 'n kaart van Suid-Afrika
3. Wys op jou kaart waar elke bewysstuk in die tabel geleë is.
4. Toon ook aan wat die bewysstuk in verband met die geskiedenis van lewe aandui.
5. Skryf in die derde kolom van die tabel die era waarin hierdie fossiele waarskynlik ontstaan het. Die eerste deel is vir jou gedoen.

Bewys	Ligging	Era
Stromatoliete	Valsbaai, Kaapstad	Paleosoïkum, Pre-Kambries
Sagteliggaamdiere	Noord-Kaap	
Vroeë landplante	Grahamstad	
Primitiewe plante, bv. <i>Glossopteris</i>	Moorivier, Estcourt	
Coelacanth/selakant	Noordelike KZN-kus	
Soogdier-agtige reptiele. bv. <i>Lystrosaurus</i> , <i>Thrinadoxon</i>	Karoo	
Dinosaurusse <i>Euskylosaurus</i>	Drakensberg en Maluti-berge, Ladybrand, Vrystaat	
Eerste soogdiere	Lesotho, Oos-Kaap	
Mense en pre-mense	Gauteng, Noord-Wes, Vrystaat, KwaZulu-Natal, Limpopo	

Leerders moet in hierdie aktiwiteit bepaal waar die sleutelgebeurtenisse in die geskiedenis van lewe in Suid-Afrika plaasgevind het, gebaseer op vroeëre besprekings van fossielbewyse wat in Suid-Afrika gevind is.

Leerders behoort:

- 'n Kaart van Suid-Afrika te teken
- Aan te toon waar elke bewysstuk in die tabel op die kaart geleë is.
- Aan te toon wat hierdie bewysstuk omtrent die geskiedenis van lewe aandui.
- Die periode aan te toon waartydens hierdie fossiele waarskynlik ontwikkel het.

Bewys	Ligging	Era
Stromatoliete	Valsbaai, Kaapstad	Paleosoïkum, Pre-Kambries
Sagteliggaamdiere	Noord-Kaap	Pre-Kambriese Era
Vroeë landplante	Grahamstad	Paleosoïkum
Primitiewe plante, bv. <i>Glossopteris</i>	Moorivier, Estcourt	Paleosoïkum
Coelacanth/selakant	Noordelike KZN-kus	Paleosoïkum tot huidig
Soogdier-agtige reptiele, bv. <i>Lystrosaurus</i> , <i>Thrinadoxon</i>	Karoo	<i>Lystrosaurus</i> ,: Laat Paleosoïkum tot Mesosoïkum; <i>Thrinadoxon</i> : Mesosoïkum
Dinosaurusse <i>Euskylosaurus</i>	Drakensberg en Maluti-berge Ladybrand, Vrystaat	Mesosoïkum
Eerste soogdiere, <i>Megazostrodon</i>	Lesotho, Oos-Kaap	Mesosoïkum
Mense en pre-mense	Gauteng, Noord-Wes, Vrystaat, KwaZulu-Natal, Limpopo	Senosoïkum

### Aktiwiteit: Waarneming van fossiele

#### Doel:

Bestudeer fossiele by 'n museum of fossielterrein of kyk na fotos van fossiele.

### Benodigdhede:

- Hierdie webwerf bevat 'n lys van museums wat fossiele het:  
<http://www.southafrica.info/travel/cultural/museums.htm>  
<http://www.museumsonline.co.za/>
- 'n Lys van fossielterreine op Aarde word hieronder verskaf. Identifiseer die terreine wat in Suid-Afrika is.  
[http://en.wikipedia.org/wiki/List\\_of\\_fossil\\_sites](http://en.wikipedia.org/wiki/List_of_fossil_sites).
- As dit nie vir jou moontlik is om fossielterreine of museums te besoek nie, kyk dan na die volgende webwerf wat fotos en verduidelikings gee van die vernaamste fossiele wat ons begrip van die geskiedenis van lewe help vorm het.  
<http://english.fossiel.net/determinatie/identification.php>.

### Instruksies:

Reis na die naaste museum, fossielterrein of die webwerf en kyk na die fossiele wat vertoon word. Vind uit hoe hulle bewaar is, beskryf die hoofkenmerke van elke fossiel, hoe hulle gedateer is en wat hulle ons omtrent die verlede kan vertel.

Leerders kan na museums of fossielterreine geneem word of na fotos van fossiele kyk om verskillende fossiele te ondersoek.

Afhangende van hoe hierdie aktiwiteit aangepak word, sal leerders moet uitvind hoe die fossiele bewaar is, die hoofkenmerke van elke fossiel beskryf, hoe hulle gedateer is en wat hulle ons omtrent die verlede kan vertel.

Dit kan as 'n formele navorsingsverslag ingedien word, of dit kan eenvoudig as 'n klasoefening gedoen word. Formele assessering is nie nodig nie.

## 12.5 Menslike impak op biodiversiteit en die omgewing

ESHCR

Mense het op verskeie deurslaggewende maniere 'n impak op biodiversiteit en die omgewing gehad. Die breë term wat hierdie uitwerking beskryf word die **antropogeniese effek** genoem.

Bespreek met die leerders die aktiwiteite van mense wat hierby betrokke is en hoe hierdie aktiwiteite tot veranderinge in die omgewing kan bydra.

## FEIT

'n Kort video oor Maropeng en wat jy daar kan doen. Ons kan met reg trots wees op hierdie wêreldklas sentrum!

📺 Sien video: [2DB9](#)

### Groepsbespreking: Hoe kan ons die impak van mense op die planeet bestuur?

Die meegaande tabel verteenwoordig die verskeie menslike aktiwiteite wat 'n impak op die omgewing en op biodiversiteit het. Bespreek in groepe verskillende metodes waarmee die uitwerkings hierbo beskryf, verminder kan word. Hoe kan ons die impak van mense op die omgewing verminder? Trek na jul bespreking die tabel oor en voeg 'n derde kolom by om die verskillende maniere wat julle bespreek het, te lys.

Hierdie kan 'n vinnige 5-10 minute bespreking wees. Dit word voorgestel dat die onderwyser die leerders in sewe groepe indeel en aan elkeen 'n onderwerp gee om te bespreek. Elke groep kan na 5-10 minute terugvoer gee aan die klas en die laaste kolom as 'n klas voltooi. Ander voorstelle kan dan op hierdie stadium gemaak word. Dit is nie nodig om dit formeel te assesser nie.

## 12.6 Fossieltoerisme

ESHCS

Gegewe die intense belangstelling wat mense in hul oorspang het en die besondere kennis wat fossiele oor ons verlede kan verskaf, is fossieltoerisme 'n belangrike inkomste en werksverskaffing in areas waar fossiele is.

### ONDERWYSER-HULPBRONNE

- Die volgende skakel wys inligting oor die **Maropeng Besoekersentrum** naby Krugersdorp in Gauteng: <http://www.maropeng.co.za/index.php/maropeng/>
- Kyk na 'n **kort video-onderhoud met Prof Lee Berger**, wat die fossiel van *Australopithecus sediba* naby Sterkfontein in 2008 gevind het: <http://www.maropeng.co.za/index.php/media/>

## 12.7 Opsomming

ESHCT

- Wetenskaplikes gebruik deduktiewe redenering/inferensie om fossiele en die geskiedenis van lewe op Aarde te verstaan.
- Geologiese gebeurtenisse het dikwels klimaatsverandering veroorsaak, wat weer die ontstaan en uitsterwing van spesies beïnvloed het.
- Fossiele vorm slegs onder spesiale toestande en die ouderdom van fossiele kan deur radiometriese of relatiewe datering bepaal word.
- Klimaat en geografie het die ontwikkeling van lewe op Aarde moontlik gemaak.
- Geografiese tydskaal word opgedeel in eons, eras en periodes.

- Tydens die Kambriese ontploffing was daar 'n vinnige toename in die diversiteit van lewensvorme. Die Kambriese ontploffing gee ons insig in die oorsprong van alle dieregroepe.
- Evolusie van die eerste visse, diere met doppe en insekte het tydens die Paleosoïkum plaasgevind en die eerste plante het op land verskyn.
- Die Mesosoïkum was die "tyd van die dinosourusse". Voëls en gimnosperme het later in die era ontwikkel.
- Die Senosoïkum is die mees onlangse era en dit is die "tyd van die soogdiere".
- Massa-uitwissings is tydperke van massiewe lewensverlies op Aarde. Daar was reeds vyf massa-uitwissings deur die loop van die geskiedenis.
- Gedurende die laaste 4 miljoen jaar het daar belangrike veranderinge in spesies in Afrika plaasgevind, insluitende die evolusie van die mens.
- Mense het 'n massiewe uitwerking op biodiversiteit en die natuurlike omgewing en is deels verantwoordelik vir die huidige "sesde massa-uitwissing".
- Suid-Afrika is ryk aan fossiele uit 'n verskeidenheid periodes.
- Fossiel-toerisme is 'n bron van inkomste en werkseleenthede in fossielgebiede.

### Oefening 12 – 1: Oefeninge aan einde van hoofstuk

1. Verskaf in elke geval van die volgende vrae die nommer van die mees korrekte alternatief.

a) Watter van die volgende fossiele is in Namibië gevind?

- Soogdier-agtige reptiele
- Glossopteris*-blare
- Sagteliggaamdiere
- Vroeë soogdiere

**Oplissing: iii**

b) 'n Probleem met die akkuraatheid van radio-koolstof-datering is dat:

- wetenskaplike nie seker is dat radio-aktiewe verval werklik plaasvind nie
- die vervaltempo van minerale sonder waarskuwing kan verander
- die rots waarin die fossiele gevind word nie gedateer kan word nie
- die half-lewe van koolstof-14 relatief kort is, terwyl die meeste fossiele miljoene jare oud is

**Oplissing: iv**

Bestudeer die tabel hieronder wat die verval van koolstof-14 oor tyd aantoon en beantwoord die vrae wat volg:

Verval van koolstof-14								
Jare vanaf huidige	0	5 730	11460	17190	22920	X	34380	40110
Aantal half-lewens verstryk	0	1	2	3	4	5	6	7
Persentasie van oorspronklike koolstof-14 oorblywend	100	50	25	12,5	6,25	Z	1,56	0,78

2.

- Noem twee metodes wat gebruik word om die ouderdom van fossiele te bepaal.
  - Bereken die waarde van:
    - X
    - Z
- Verduidelik waarom dit nie moontlik is om die ouderdom van 'n fossiel wat 80 miljoen jaar gelede ontstaan het, met die verval van koolstof-14 te bepaal nie.
- Verskaf twee redes waarom daar gapings in die fossielrekord is.

### Oplossing:

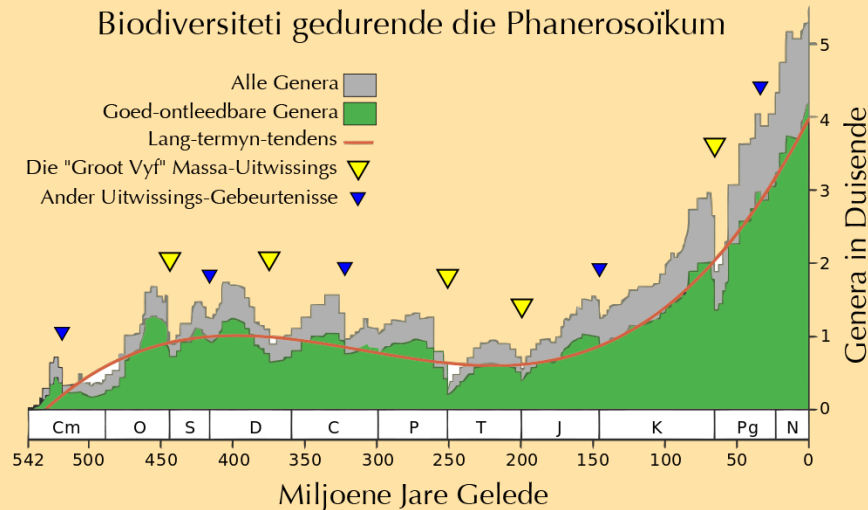
- Enige twee van die volgende:
  - Radiometriese datering deur minerale in vulkaniese rots te gebruik
  - Radio-koolstof-datering deur organiese fossiele soos bene te gebruik
  - Relatiewe datering, waar fossiele geklassifiseer word as "jonger of ouer as 'n ander sonder om 'n spesifieke ouderdom te gee.

Bereken die waarde van:

- $X = 5 \times 5730 = 28650$  jaar
  - $Z = 6,25\% / 2 = 3,125\%$
- 'n Fossiel wat 80 miljoen jaar oud is, sal amper geen koolstof-14 meer bevat nie - die hoeveelheid sal te min wees om te bepaal. Koolstof-14-datering sal dus nie 'n betroubare datum / ouderdom verskaf nie.
- Enige twee van die volgende:
  - Nie alle fossiele is al gevind nie.
  - Fossilering is so raar, nie alle dooie organismes fossiliseer nie (toestande was nie altyd reg vir fossilering nie).
  - Baie fossiele is vernietig deur bewegings van die aarde se plate, of deur menslike aktiwiteite soos opgrawings of dambouery.

- Organismes met sagte liggaame fossieleer gewoonlik nie, daarom word baie min daarvan in die fossielrekord aangetref.
- Enige relevante feit mag aanvaar word, bv. dat mense dit nie altyd as 'n fossiel sal erken nie, en dit ongemerk verlore kan gaan.

3. Bestudeer die grafiek hieronder wat die belangrikste uitwissingsgebeurtenisse aantoon en beantwoord die vrae wat volg.



Figuur 12.1: Grafiek van massa-uitwissings

- Wanneer het die Senosoïkum-era begin?
- Watter massa-uitwissing het teen die einde van die Paleosoïkum plaasgevind?
- Bereken hoeveel genera of spesies teen die einde van die Paleosoïkum uitgesterf het. Toon ALLE berekeninge.
- Verduidelik hoekom die aantal genera van organismes na elke massa-uitwissing vinnig toegeneem het.

**Oplossing:**

- Ongeveer 65 miljoen jaar gelede (mjj), na die laaste massa-uitwissing.
- Die Permiese uitwissing
- Leerders moet die aantal genera aan die begin van die uitwissing en die aantal wat oorbly aan die einde van die uitwissing aflees. Die verskil tussen die twee getalle verskaf die aantal genera wat tydens die uitwissing verlore gegaan het. Leerders sal dit vanaf die grafiek moet benader, aangesien die asse nie baie duidelik is nie. 'n Reeks van antwoorde behoort aanvaar te word. Die antwoord behoort in die omgewing van 80% te wees.

d) Die aantal genera neem vinnig toe na elke uitwissing omdat so baie genera uitgewis is dat hul nisse oopgelaat is, wat kompetisie vermindert. Die nisse kan vinnig oorgeneem word deur ander genera, wat kan diversifiseer en nuwe genera deur natuurlike seleksie vorm.

4. Die volgende vrae handel oor die uitwissing van dinosourusse op Aarde.
- a) Watter bewyse word deur wetenskaplikes gebruik om aan te toon dat daar eens op 'n tyd dinosourusse op Aarde bestaan het?
  - b) Hoe lank gelede het die dinosourusse uitgesterf?
  - c) Beskryf 'n hipotese wat voorgestel word vir die uitwissing van baie spesies, insluitende die dinosourusse, wat tydens die uitwissingsgebeurtenis aan die einde van die Mesosoïkum uitgesterf het.

**Oplossing:**

- a) Fossiele wat gevorm het toe die dinosourusse gesterf het, asook ander diere soos haaie, voëls en krokodille, wat na aan dinosourusse verwant is.
- b) Dinosaursse het 65 mja uitgesterf.
- c) Die Aarde is deur 'n asteroïde vanuit die ruimte getref (by die Yucatan Peninsula naby Mexico). Dit het massiewe brande, aardbewings en tsoenami's veroorsaak, asook stofwolke wat sonstrale geblokkeer het, sodat fotosintese nie kon plaasvind nie en die wêreld se klimaat verander het. Baie min diere het oorleef, en hulle kon diversifiseer om leë nisse te vul en het vermeerder om weer die Aarde te bevolk. Soogdiere en blomplante het na die laaste massa-uitwissing dominant geword.

Sien antwoorde aanlyn met die oefeningskodes of klik op 'wys die antwoord'.

1a. 2DBB   1b. 2DBC   2. 2DBD   3. 2DBF   4. 2DBG



[www.everythingscience.co.za](http://www.everythingscience.co.za)



[m.everythingscience.co.za](http://m.everythingscience.co.za)









# **Lys van definisies**